

2. Abtheilung. 3. Kapitel.

Der Memelstrom in Preußen.

I. Stromlauf und Stromthal.

1. Uebersicht.

Das Thal, in welchem sich der Memelstrom in seinem oberen Laufe auf preußischem Gebiete bewegt, zeigt noch einige Aehnlichkeit mit der anschließenden Thalfstrecke auf russischem Gebiete. Es ist — mit seiner Breite von 1,0 bis 1,5 km — verhältnißmäßig schmal und mit ziemlich steilen Abhängen in das um 15 bis 20 m höhere Seitengelände eingeschnitten. Erst unterhalb des Durchbruchs des Wilkischener Höhenzuges breitet es sich mehr und mehr in die weiten am Haffe gelegenen Niederungsflächen aus. Dabei werden die Thälwände im Allgemeinen nach dem Haffe hin immer flacher so daß vielfach keine scharfe Begrenzung des Thales vorhanden ist; vielmehr geht das höhere Gelände ganz allmählich in die Thalsohle über.

Der Strom fließt auf der oberen Strecke von der Grenze bis kurz oberhalb der genannten Durchbruchstelle fast geradlinig nach Westen. Nachdem er in dem Durchbruche selbst und gleich unterhalb zwei sehr starke Krümmungen gemacht hat, nimmt er einen im Allgemeinen nach Westnordwest gerichteten Lauf an bis Kallwen hin, wo eine Theilung des Stromes erfolgt. Der rechte der beiden durch die Theilung entstehenden Stromarme, der Rußstrom, behält die Richtung des ungetheilten Stromes im Ganzen und Großen bei, obwohl er einige nicht unerhebliche Biegungen macht. Bei dem Dorfe Ruß erfolgt eine abermalige Theilung des Stromes, und zwar in den Atmath- und Skirwiethstrom. Der Atmathstrom entsendet einen kleinen Nebenarm, den Augstumalfluß, nach der Krakerorthschen Lank, während sich vom Skirwiethstrome gleich unterhalb Ruß der Pokallnafluß abzweigt; auch weiterhin theilt sich derselbe noch einmal, indem er mit zwei Mündungsarmen, Wittinnis-Ost und Szecklogisz-Ost, in's Haff fließt.

Der zweite der beiden Arme, in die sich der Memelstrom bei Kallwen trennt, die Gilge, hat einen im Ganzen nach Westsüdwest gerichteten Lauf. Sie bewegt sich zum großen Theil nicht in ihrem natürlichen Bette, sondern in künst-

lich angelegten Kanälen. Unterhalb Seckenburg zweigt nach rechts die Lavelle ab, während der weitere künstliche Lauf der Gilge bis Marienbruch, der Seckenburger Kanal, sich etwas mehr nach Süden wendet. Von Marienbruch ab fließt die Gilge in ihrem natürlichen Bette dem Haffe zu; indessen wird dieser Mündungsarm wenig von der Schifffahrt benutzt. Diese folgt vielmehr zumeist dem eigentlichen Seckenburger Kanal, der die Gilge mit dem Memonienstrom zwischen Marienbruch und Neu-Gilge verbindet.

Bei der Gebietsbeschreibung ist das Gebiet oberhalb der Zoramündung von dem unterhalb liegenden Mündungsbecken des Hauptstromes und dem zugehörigen Niederschlagsgebiete getrennt betrachtet worden. Eine solche Scheidung ist bei der Strombeschreibung wegen der im Ganzen nur geringen Länge der preussischen Strecke des Hauptstromes nicht gemacht; vielmehr ist meist bei den einzelnen Abschnitten nur eine gesonderte Erörterung der Verhältnisse des ganzen ungetheilten Laufes und der einzelnen Mündungsarme erfolgt.

2. Grundrissform.

Abgesehen von der jetzt noch bestehenden Theilung der Memel in verschiedene Mündungsarme fanden in früheren Zeiten vielfach noch andere Spaltungen des Stromes statt, indem er sich in zwei oder mehrere Arme theilte, die indessen nicht wie die Mündungsarme getrennt blieben, sondern sich, nachdem sie mehr oder weniger umfangreiche Inseln umflossen hatten, unterhalb wieder vereinigten. Derartige Stromspaltungen waren, dem beweglichen Materiale des Strombettes entsprechend, vielfachen Aenderungen unterworfen. Fast bei jedem größeren Hochwasser fanden Ausrisse und Vertiefungen einzelner Arme, Verflachungen und Verengungen anderer Arme statt. Bei den Durchbrüchen entstanden neue Stromspaltungen, während daneben andererseits Seitenarme, die bis dahin bestanden hatten, eingingen.

Zwar wurden derartige Verlegungen des Strombettes dort, wo Deiche entstanden, durch die Anlage und den Ausbau der Deiche theilweise eingeschränkt; eine durchgehende Festlegung und einheitliche Gestaltung des Strombettes im Hauptstrom und in seinen Mündungsarmen erfolgte indessen erst durch den in neuerer Zeit ausgeführten planmäßigen Ausbau.

Noch kurz vor diesem Ausbaue bestanden neben vielen kleineren Seitenarmen bedeutendere Stromspaltungen bei Trappönen, an der Mündung der Szeszuppe, bei D.-Giffeln, bei Ragnit, ferner bei Tilsit, an der Mühleninsel (unterhalb der jetzigen Eisenbahnbrücke bei Tilsit) und bei Joneiten. Jetzt fließt der Strom, abgesehen von einer Stelle, die später besonders erwähnt werden wird, durchgehend in einem einheitlichen, festen Bette. Der durch die Strombauten festgelegte Lauf des Memelstroms und seiner Mündungsarme soll nunmehr näher betrachtet werden.

Der Memelstrom fließt, nachdem er unmittelbar vor der Reichsgrenze einen bedeutenden Bogen gemacht hat, in westlicher Richtung mit schwacher Krümmung in das preussische Gebiet, wobei er mit seinem rechtsseitigen, konkaven Ufer den Grenzort Schmallingken berührt. Auch weiter unterhalb bis zur

Einnümdung der Jura bei Schreitlaufen behält er in schlanken Windungen die westliche Richtung bei. Bei Schreitlaufen aber wird der Strom durch das vortretende Hochufer aus seiner Richtung gedrängt; er umgeht den Höhenvorsprung in fast halbkreisförmigem Bogen südlich, wobei er hart an den Fuß des linksseitigen steilen Hochufers herantritt, auf welchem D.-Eisseln, Tuffainen und die Stadt Ragnit liegen. Unterhalb dieser Kreisstadt wendet er sich in nördlicher Richtung wieder nach der rechten Seite und berührt zwischen Bittchen und Krakonschen die steil abfallende, abbrüchige Wand des als Opferstätte der alten Litauer bekannten Rombinusberges. Von diesem Hügel kehrt der Strom in scharfer südlicher Richtung nach dem linksseitigen Hochufer zurück und verfolgt dasselbe an der Stadt Tilsit vorbei bis zum Dorfe Splitter, wo am linken Ufer die Deiche des Linkuhnen-Seckenburger Deichverbandes beginnen. Von Splitter bis zum Dorfe Nauffeden nimmt die Memel eine nordwestliche Richtung an, richtet dann ihren Lauf zunächst nach Westen und erreicht, in einem schwachen Bogen wieder etwas nach Norden schwenkend, die Bucht bei Kallwen, bei der die erste Theilung des Memelstromes in zwei Mündungsarme stattfindet.

Der rechte, wichtigere der bei der Theilung entstehenden Stromarme, der Rußstrom, behält vorläugs des Trennungsdeiches, der zwischen ihm und dem links abzweigenden Stromarm, der Gilge, gelegen ist, zunächst noch die Richtung des ungetheilten Stromes bei, wendet sich dann aber in der Schanzenkruger Bucht, wo er fast senkrecht auf den Deich des Ruß-Ruckerneeser Deichverbandes stößt, scharf nach Norden. Dieser Richtung folgt er indessen nur eine kurze Strecke, da er schon nach einem Laufe von etwa 1,5 km die im Allgemeinen nordwestliche Richtung aufnimmt, in welcher sich der Deich des oben genannten Verbandes auf seinem linken Ufer erstreckt. Von Gr.-Schilleningken bis Al.-Schilleningken findet, durch das hier vortretende hohe Ufer veranlaßt, eine derartige Ablenkung statt, daß der Strom auf dieser Strecke allmählich aus der nordwestlichen Richtung in die südwestliche Richtung übergeht. Gleich darauf wird er aber bei Schneiderende durch das hohe vorspringende Ufer, an das sich der linksseitige Deich anschließt, in kurzem scharfen Bogen in eine westnordwestliche Richtung gedrängt, die er nunmehr fast geradlinig bis zu der zweiten, bei Ruß erfolgenden Stromtheilung beibehält.

Kurz oberhalb dieser Stelle besteht noch eine Stromspaltung, indem der Rußstrom in zwei Armen die etwa 1 km lange Insel Raggeningken umfließt. Früher bildete der rechte Arm die Schifffahrtsrinne. Dieselbe mußte aber wegen Versandung Ende der siebziger Jahre aufgegeben werden. Seit dieser Zeit wird der linke Stromarm, der hinreichende Fahrtiefe besitzt, als Fahrstraße benutzt. Es mag hierbei erwähnt werden, daß die Stromspaltung bei Raggeningken keine natürliche ist. Vielmehr hat die Insel ursprünglich zum linken Ufer gehört. Erst in den Jahren 1758 und 1759 wurde, wie später näher angegeben werden wird, ein Durchstich, im Volksmunde Laurusgraben genannt, ausgeführt, der die Insel abtrennte. Zu derselben Zeit wie der Laurusgraben wurde auch noch ein anderer künstlicher Arm, der Dommasch-Kanal, angelegt, der vom Laurusgraben abzweigte und nach einer Länge von 1 km bei Skirwiethell in den Skirwiethstrom mündete. Jetzt ist dieser Arm indessen wieder durch Sperrwerke abgeschlossen.

Bei der zweiten Theilung des Stromes wendet der rechts abzweigende Altmathstrom, der jetzt die Hauptschiffahrtstraße bildet, sich zunächst fast genau nach Norden, dann aber im großen Bogen allmählich westlich, so daß er bei seiner Ausmündung in das Haff bei Kuwertshof eine etwa westsüdwestliche Richtung hat. Von dem Altmathstrome zweigt bei Km. 103 rechts der Augstumaßfluß ab, der nach einem Laufe von etwa 5 km Länge von einem größeren Wasserbecken, der Krakerorthschen Lank, aufgenommen wird. Dieses Becken steht indessen bei Km. 108 wieder mit dem Altmathstrome durch einen kurzen Kanal, die Dobell, in Verbindung. Kurz vor der Einmündung des Altmathstromes in das Haff mündet die Minge mit zwei Armen in denselben. Der westliche Arm, die Krumme Ost, der seinerseits wieder aus der Vereinigung zweier Nebenarme hervorgeht, steht durch zwei schmale Rinnen, Jäger-Tack und Bolke-Tack, in Verbindung mit einer Einbuchtung des Haffes, der Rnaup; doch sind diese beiden etwa 3 m breiten Rinnen so seicht, daß sie bei Mittelwasser kaum von Handlähnen befahren werden können.

Der bei der zweiten Theilung links abzweigende Stromarm, der Skirwiethstrom, hat eine im Ganzen und Großen nach Südwest weisende Richtung; doch weicht er in einigen großen Krümmungen nicht unwesentlich von dieser Hauptrichtung ab. Gleich nach seiner Abzweigung bei Ruß entsendet er einen Seitenarm, den Pokallnafluß, in nordöstlicher Richtung dem Haffe zu. Auch weiterhin, nach einem Laufe von etwa 8 km Länge, theilt sich der Skirwiethstrom nochmals, indem er sich in zwei etwa je 2,5 km lange, dem Haffe zufließende Arme trennt, von denen der nördliche den Namen Wittinnis-Ost und der südliche den Namen Szecklogisz- oder Grade Ost führt.

Bemerkenswerth ist die allmähliche Ausbildung des ursprünglich ganz unbedeutenden Mündungsarmes Skirwieth zum Hauptentwässerungsarme. Zwar ist der Altmathstrom jetzt der Hauptschiffahrtsarm, doch führt der Skirwiethstrom wegen seines stärkeren Gefälles, namentlich bei Hochwasser, größere Wassermassen ab als der Altmathstrom. Auf die eben erwähnte Ausbildung des Skirwiethstromes soll an dieser Stelle etwas näher eingegangen werden, da sie vorwiegend durch natürliche Bedingungen veranlaßt worden ist, welche mächtiger waren als die künstlichen Eingriffe, mit denen man ihr entgegen zu wirken versuchte. Soweit sich aus älteren Karten und aus den noch vorhandenen Spuren schließen läßt, war die Lage der Wasserläufe bei der Abmündung des Skirwiethstromes in früheren Zeiten eine andere wie jetzt. Der Rußstrom floß noch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, wie vorhin erwähnt, nördlich von Raggeningken; unterhalb theilte sich dann der Strom, wobei ein Arm westwärts, der andere ostwärts um Ruß floß. Der westliche Arm ging wahrscheinlich durch den jetzigen Oberlauf des Pokallnaflusses, bog dann, die Gegend des heutigen Marktes der Ortschaft Ruß durchschneidend, gleichfalls nach Osten und vereinigte sich unterhalb wieder mit dem östlichen Arme zum Altmathstrome. Pokallna und Skirwieth, die damals also als Mündungsarme aus einem Seitenarme des Rußstroms abzweigten, waren dabei im Vergleich zum Altmathstrom verhältnißmäßig unbedeutend. Da der letztere aber mit seinen größeren Wassermassen auch größere Sinkstoffmassen führte, die sich an seiner Ausmündung in das Haff niederlegten,

so verlängerte er seinen Lauf schneller, als jene unbedeutenderen Arme, wodurch wiederum das relative Gefälle in ihm schwächer als in jenen wurde. Hierdurch wurde der Wasserabfluß im Altmathstrome geschwächt, in den beiden anderen Mündungsarmen verstärkt. Dazu kam aber noch, daß man, wie früher erwähnt, im Jahre 1758 und 1759 den Laurusgraben und den Dommaschkanal ausführte. Wahrscheinlich geschah dies, um die Ortschaft Ruß auf der Insel zwischen den beiden Rußarmen, die durch Hochwasser und Eisgang sehr gefährdet war, zu sichern. Unzweifelhaft wurde durch den Laurusgraben das Hochwasser und der Eisgang mehr nach dem östlich von Ruß fließenden Arme hingewiesen, während zugleich ein Theil des Hochwassers durch den Dommaschkanal schon oberhalb nach dem Skirwiethstrome abgeleitet wurde. Die Folge war, daß der westlich von Ruß gelegene Arm, soweit er zwischen dem heutigen Lauf des Pokallnaflusses und demjenigen des Altmathstromes lag, einging. Hierdurch verlor aber der Altmathstrom an Bedeutung, während sich zugleich das Bett des Skirwiethstroms in Folge der ihm zugeführten größeren Wassermassen und des stärkeren Gefälles erweiterte und daher für den Hochwasserabfluß besser geeignet wurde. In dem Maße, in dem sich der Skirwiethstrom hierauf mehr zum Hauptarme ausbildete, versandete der Altmathstrom und war schließlich durch Bildung von Bänken und Inseln kaum noch für die Schifffahrt tauglich. Da aber andererseits der Skirwiethstrom sich kurz vor seiner Mündung in eine Anzahl kleiner Arme spaltete, so bot auch er dem durchgehenden Verkehr von Schiffen keinen geeigneten Weg. Es entstanden daher in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts der Schifffahrt ernstliche Schwierigkeiten. Man entschloß sich deshalb im Jahre 1846 dazu, den Wasserzufluß zum Skirwiethstrome einzuschränken, um wieder dem Altmathstrome reichere Spülung zu schaffen. Doch waren die hierauf in den nächsten vierzig Jahren gerichteten Bestrebungen ohne wesentlichen Erfolg.

Man hatte dabei zunächst versucht, durch Buhnen den Einlauf zum Skirwiethstrome zu verengen; dies bewirkte indessen nur, daß sich die Abmündung zwischen den Buhnen vertiefte und daß daher der Wasserzufluß nicht vermindert wurde. Man verschloß darauf den Dommaschkanal durch Sperrwerke und legte in der Abmündung des Skirwiethstroms Grundschwellen an; auch versuchte man durch Ausbau des linken Rußarmes bei Raggeningen den Strome eine solche Richtung zu geben, daß die Wassermassen mehr nach dem Altmathstrome hingelenkt wurden. Indessen waren auch diese Arbeiten vergeblich. Das Hochwasser erfuhr nicht die gewünschte Ablenkung; bei den Grundschwellen bildeten sich förmliche Stromschnellen, durch welche die Bauwerke bei jedem größeren Hochwasser zerstört wurden. Schließlich versuchte man durch Einschränkung des Hochwasserbettes den Abfluß nach dem Skirwiethstrome einzuschränken. Zu diesem Zwecke wurde die Kunststraße von Akmenischken nach Ruß hochwasserfrei bis unmittelbar an die Abmündung des Skirwiethstroms herangeführt und dem Straßendamm eine solche Richtung gegeben, daß er das Hochwasser an dem Skirwiethstrome vorbei nach dem Altmathstrome weisen sollte. Aber auch diese Maßnahme war nicht von dem gewünschten Erfolge begleitet. Die am Straßendamm entlang fließenden und von diesem geführten Hochwassermassen gelangten

nicht in den Altmathstrom, sondern stürzten, hart am Russen Ufer umbiegend, in den Skirwiethstrom. In Folge des heftigen Angriffes, den das Hochwasser auf den Straßendamm ausübte, wurde dieser im Jahre 1888 oberhalb Brionischken durchbrochen. Nachdem man sich davon überzeugt hatte, daß eine Verminderung des Wasserzuflusses zum Skirwiethstrome durch Bauten an seiner Abmündung nicht zu erreichen sei, gab man diese Einschränkungsvorhaben auf. Die zerstörten Grundschwellen und Einschränkungsanlagen wurden nicht wieder hergestellt; außerdem wurde die Kunststraße auf der Strecke von Bredszull bis Brionischken wieder bis zur Höhe des Vorlandes niedergelegt. Dagegen ging man nunmehr dazu über, eine günstige Schifffahrtsstraße im Altmathstrome durch den planmäßigen Ausbau dieses Stromarmes mit Regulierungswerken herzustellen. Wie die späteren Ausführungen an geeigneter Stelle näher ergeben, hat dieser Ausbau auch durchaus günstigen Erfolg gehabt.

Der zweite der beiden Hauptarme, in welche der Memelstrom bei Kallwen getheilt wird, die Gilge, verfolgt jetzt größtentheils einen wesentlich anderen Lauf wie in früheren Zeiten, da sie sich vielfach in künstlich angelegten Betten bewegt. Nach ihrer Trennung von dem Rußstrome fließt sie jetzt, diesem Strome ziemlich parallel, auf etwa 2,6 km Länge in einem ehemaligen Nebenarme des Memelstroms, verfolgt alsdann einen ziemlich genau nach Westen gerichteten, im Jahre 1778 gegrabenen Kanal von 1,2 km Länge und tritt hierauf erst in ihr natürliches Bett ein. In diesem Bette, das sich in vielfach scharfen Krümmungen im Allgemeinen nach Westen wendet, verbleibt sie jedoch nur auf einer Länge von etwa 10 km bis zum Dorfe Sköpen, wo sie nach Westsüdwesten wiederum in einen künstlichen, im Anfange des 17. Jahrhunderts angelegten Lauf eintritt. Nachdem sie diesem auf 10 km Länge gefolgt ist, erreicht die Gilge, noch weiter nach Süden umbiegend, bei dem Dorfe Norweischen nochmals ihr ursprüngliches Bett, das sie indessen wieder nur in einer verhältnißmäßig kurzen Strecke von 7,5 km bis zum Kirchdorfe Seckenburg beibehält. Der weitere Lauf, der sogenannte Seckenburger Kanal, ist auf etwa 8 km Länge in den Jahren 1833/35 künstlich angelegt. Er erreicht bei dem Dorfe Marienbruch wieder das alte Bett der Gilge, die sich von hier ab nach Südwesten wendet und nach einem Laufe von 6 km bei dem Dorfe Gilge in das frische Haff ergießt. Diese Strecke der Gilge wird indessen, trotzdem an der Mündung der Gilge eine Mole angelegt ist, von den nach dem Pregelstromgebiete gehenden Schiffen und Flößen nicht benutzt, weil dadurch eine längere Fahrt über das Haff bedingt wird. Der Hauptverkehr erfolgt vielmehr durch den bei Marienbruch in südlicher Richtung abzweigenden, 6 km langen, eigentlichen Seckenburger Kanal, welcher die Gilge mit dem Nemonienstrome verbindet und bei dem Dorfe Nemonien in diesen einmündet. Der Seckenburger Kanal dient indessen nicht allein der Schifffahrt, sondern er führt auch einen nicht unbeträchtlichen Theil des Hochwassers der Gilge ab, der seinen Weg durch die Mündung des Nemonienstromes zum Haffe nimmt. Von der oberhalb gelegenen Stromstrecke, die, wie erwähnt, ebenfalls Seckenburger Kanal genannt wird, zweigt, dem Dorfe Tawellningken gegenüber, nach rechts die nicht schiffbare Tawelle ab, die bei dem Dorfe Tawe in das Kurische Haff mündet. Außerdem

fand aus jener Stromstrecke früher noch eine andere Abzweigung statt, indem sich bei Kryszahnen nach links hin der Kleine Friedrichsgraben (Greituschke) abtrennte, der ehemals eine Verbindung zwischen Gilge und Memonienstrom herstellte. Nach Ausführung des eigentlichen Seckenburger Kanals wurde diese Verbindung als Wasserstraße entbehrlich. Da die Stromtheilung bei Kryszahnen andererseits sehr nachtheilig auf den Verlauf der Eisgänge einwirkte und die linksseitige Niederung gefährdete, wurde der Kleine Friedrichsgraben, wie später näher erörtert wird, an seiner Abmündung von der Gilge abgeschlossen.

Aus vorstehender allgemeiner Schilderung der Grundrißbildung der verschiedenen Stromläufe läßt sich schon erkennen, wie verschiedenartig sich sowohl am Hauptstrome, wie an dessen einzelnen Mündungsarmen die Krümmungsverhältnisse gestalten. Neben Strecken, die verhältnißmäßig gerade sind, kommen solche Strecken vor, in denen die Stromläufe sich in vielfach gekrümmten Betten bewegen. Ein übersichtliches Bild über die Entwicklung der einzelnen Stromläufe giebt die nachfolgende Zusammenstellung. Um darzuthun, in wie weit die Grundrißbildung des Stromes mit der Grundrißbildung des Thales zusammenhängt, ist in der Zusammenstellung für den ungetheilten Strom neben der Stromentwicklung auch die Thal- und Laufentwicklung angegeben. Für die einzelnen Strecken der Mündungsarme lassen sich die letzteren Angaben indessen nicht machen, da in dem Mündungsdelta ein eigentliches Stromthal nicht mehr vorhanden ist.

Stromstrecke	Luft- linie km	Thal- länge km	Strom- länge km	Thal- ent- wicklung %	Lauf- ent- wicklung %	Strom- ent- wicklung %
Ungetheilter Memelstrom.						
Schmalleningken — Jura-mündung (Km. 30,6)	28,6	29,9	30,6	4,5	2,3	7,0
Jura-mündung — Kummabucht (Km. 48,5)	10,9	13,3	17,9	22,0	34,6	64,2
Kummabucht — Kallwen (Km. 63,6)	14,5	14,5	15,1	0,0	4,1	4,1
Ruß- und Altmathstrom.						
Kallwen — Kloten (Km. 80,4) . .	15,0	—	16,8	—	12,0	12,0
Kloten — Ruß (Km. 98,5)	15,0	—	18,1	—	20,7	20,7
Ruß — Mündung [Altmath] (Km. 111,2)	9,4	—	12,7	—	35,1	35,1
Skirwiethstrom bis zur Theilung in Szecklogisz- und Wittinnis-Dst	7,1	—	8,0	—	12,7	12,7
Gilge.						
Kallwen (Km. 0,6) — Sköpen (Km. 14,5)	11,1	—	13,9	—	25,2	25,2
Sköpen — Seckenburg (Km. 31,3) .	15,7	—	16,8	—	7,0	7,0
Seckenburg — Mündung [Gilge] (Km. 43,2)	11,4	—	11,9	—	4,4	4,4

Die Thalentwicklung ist hiernach in der obersten Strecke bis zur Jura-mündung sehr gering, erreicht dann aber auf der folgenden Strecke bis zur

Kummabucht hin eine nicht unerhebliche Größe, weil hier das sich allmählich nach unten erweiternde Thal eine recht beträchtliche Biegung macht; abwärts bis zur Stromtheilung bei Kallwen ist dann aber die Thalentwicklung gleich Null, weil die Thalränder ziemlich gleichmäßig auseinander treten und daher die Mittellinie des Thales fast geradlinig verläuft.

Die Stromentwicklung des ungetheilten Laufes entspricht insofern der Thalentwicklung dieses Stromabschnittes, als sie ebenfalls oberhalb der Juramündung und unterhalb der Kummabucht sehr gering ist, sich aber auf der Strecke von der Juramündung bis zur Kummabucht ganz beträchtlich verstärkt. Indessen wird die starke Stromentwicklung in der zuletzt genannten Strecke nicht allein durch die Thalentwicklung bedingt, sondern vornehmlich durch die bedeutende Entwicklung des Laufes verursacht, der das Thal in scharfen Gegenkrümmungen mehrmals überschreitet.

Unterhalb der Stromtheilung treten die Thalwände so weit auseinander, daß, wie gesagt, ein eigentliches Stromthal nicht mehr vorhanden ist und daher auch von einer Thalentwicklung nicht mehr die Rede sein kann. Der Stromentwicklung andererseits ist in der weit ausgedehnten Niederung breiter Spielraum gelassen. In dem Hauptmündungsarme zeigt der unterste Theil, der Altmathstrom, die stärkste Entwicklung. Sie ist indessen hier nicht durch mehrfache Windungen des Stromes bedingt, sondern entsteht dadurch, daß der Altmathstrom in seiner ganzen Länge von Ruß bis Kuwertshof sich in einem fast halbkreisförmigen Bogen bewegt. Die Stromentwicklung des Skirwiethstroms hält sich in mäßigen Grenzen, weil sein Lauf im Allgemeinen ein ziemlich gestreckter ist und nur eine besonders scharfe Gegenkrümmung enthält. In der Gilge fällt die stärkste Entwicklung auf denjenigen Theil des Laufes, in welchem dieser sich in seinem natürlichen Bette bewegt. Hier wird die Entwicklung indessen weniger durch eine wesentliche Aenderung der Hauptrichtung des Stromlaufes bedingt, als durch den fortwährenden Wechsel der Stromrichtung in den vielen kleinen Gegenkrümmungen.

Sieht man von denjenigen Stromstrecken ab, in welchen ungewöhnliche Erscheinungen in der Grundrißbildung auftreten, d. h. einerseits von der Strecke des ungetheilten Stromes zwischen Juramündung und Kummabucht und andererseits von denjenigen Theilen der Gilge, in welchen sie künstlich angelegten Betten folgt, so ergiebt sich für jeden einzelnen der Stromarme im Großen und Ganzen eine Zunahme der Stromentwicklung mit der Annäherung an das Haff. In der kleinen Tabelle auf Seite 127 sind nochmals die Entwicklungszahlen für möglichst gleich lange Stromstrecken (von etwa 30 km Länge) zusammengestellt. Außerdem sind in derselben noch die Zahlen für die gesammte Länge der Haupttheile des Stromes und des ganzen Hauptstromes (ungetheilter Memelstrom=Rußstrom=Altmathstrom) angegeben.

In gewissem Zusammenhange mit der Entwicklung des Stromlaufes stehen die Krümmungsverhältnisse desselben; so wird eine Stromstrecke, die viele scharfe Krümmungen aufweist, auch im Allgemeinen eine stärkere Entwicklung des Laufes zeigen. Indessen ist die größere Lauflänge nicht allein abhängig von der Schärfe der Krümmungen; denn findet, wie dies beispielsweise bei dem Altmathstrome

Stromstrecke	Luft- linie km	Thal- länge km	Strom- länge km	Thal-ent- wicklung %	Laufent- wicklung %	Strom- entwick- lung %
Ungetheilter Strom von der Grenze bis zur Jura-mündung	28,6	29,9	30,6	4,5	2,3	7,0
Ungetheilter Strom von der Jura- mündung bis Kallwen	25,4	27,8	33,0	9,4	18,7	29,9
Rußstrom von Kallwen bis Ruß .	29,7	—	34,9	—	17,5	17,5
Ruß- und Atnathstrom von Kloten bis zur Mündung	24,2	—	30,8	—	27,3	27,3
Gilge von Kallwen bis Seckenburg	24,5	—	30,7	—	25,3	25,3
Gilge von Sköpen bis zur Mündung	27,0	—	28,7	—	6,3	6,3
Ungetheilter Strom von der Grenze bis Kallwen	52,8	57,7	63,6	9,3	10,2	20,5
Ruß- und Atnathstrom von Kallwen bis zur Mündung	39,0	—	47,6	—	22,1	22,1
Ungetheilter Strom, Ruß- und At- mathstrom von der Grenze bis zur Mündung des Atnathstromes	90,0	96,7*	111,2	7,4	15,0	23,6
Gilge von Kallwen bis zur Mün- dung	35,4	—	42,6	—	20,3	20,3

* Die Thallänge für Ruß- und Atnathstrom ist gleich der Luftlinie von der Stromtheilung bei Kallwen bis zur Mündung des Atnathstromes gesetzt, da hier ein eigentliches Stromthal nicht vorhanden ist.

geschieht, eine stetige Abbiegung des Stromes nur nach einer Seite statt, so kann die Stromentwicklung verhältnißmäßig groß werden, trotzdem die Krümmungen nicht besonders scharf sind. Am Memelstrome nimmt aber ebenso, wie die Stromentwicklung mit der Annäherung an das Haff wächst, zugleich auch im Allgemeinen die Schärfe der Krümmungen zu.

Auf der Strecke von Schmalleningken bis zur Jura-mündung finden sich nur drei Stellen vor, an welchen der Halbmesser der Krümmungen kleiner als 2000 m ist, nämlich in der Stromstrecke bei Km. 0/0,78, bei Km. 16,25/16,39 und bei Km. 28,4/28,8; die Krümmungshalbmesser betragen hier 1000, 1250 und 900 m. In der darauffolgenden Strecke bis zur Kummabucht sind allerdings nur zwei Stellen, Km. 30,17/31,35 und Km. 47,95/48,82, vorhanden, deren Krümmungshalbmesser kleiner als 2000 m ist. Indessen verschärfen sich die Krümmungen noch mehr, da sie hier nur 1000 und 520 m Radius haben. Von der Kummabucht bis zur ersten Stromtheilung bei Kallwen finden sich folgende schärfere Stromkrümmungen: bei Km. 54,37/54,77 mit 800 m Radius, bei Km. 56,00 bis 56,96 mit 1050 m Radius, bei Km. 60,75/61,60 mit 1750 m Radius und bei Km. 61,60/62,55 mit ebenfalls 1750 m Radius.

Im Rußstrom liegen die Verhältnisse in Bezug auf die Schärfe der Krümmungen ähnlich wie in der letztgenannten Strecke; doch wächst hier die Zahl der Stellen mit schärferen Krümmungen; es beträgt der Krümmungsradius bei Km. 66,00/67,20 750 m, bei Km. 67,65/68,36 1200 m, bei Km. 70,13/70,68

1400 m, bei Km. 71,55/72,06 1800 m, bei Km. 72,65/73,55 900 m, bei Km. 75,32/76,20 1750 m, bei Km. 76,88/77,54 1000 m, bei Km. 78,17/79,41 1200 m und bei Km. 82,34/86,00 1200 m.

Der Atmathstrom hat, wie bereits vorhin angedeutet wurde, verhältnißmäßig günstige Krümmungsverhältnisse, da nur an einer Stelle bei Km. 98,0/99,2 der Krümmungshalbmesser bis auf 1400 m heruntergeht.

Im Skirwiethstrome dagegen finden sich an einzelnen Stellen ziemlich scharfe Krümmungen vor; so ist der Halbmesser der Krümmung bei Km. 1,34/1,78 400 m, bei Km. 3,33/4,08 450 m und bei Km. 4,38/5,34 sogar nur 360 m; im Uebrigen schwanken die kleineren Krümmungshalbmesser zwischen 800 und 2100 m.

Noch schärfere Krümmungen kommen in der Gilge vor; hier bleiben die Radien vielfach unter 1000 m und gehen sogar bis 150 m hinunter, wie die folgenden Angaben zeigen. Es betragen nämlich die Radien bei Km. 1,65/2,35 240 m, bei Km. 6,48/7,06 170 m, bei Km. 8,51/8,79 150 m, bei Km. 10,40/10,84 190 m, bei Km. 12,25/12,58 230 m und bei Km. 25,34/26,29 280 m.

Gegenüber der im Vorstehenden geschilderten Grundrißbildung des Mittelwasserstromes zeigt das Hochwasserbett vielfach bedeutende Abweichungen. Während die Wassermengen bei kleineren und mittleren Wasserständen in Folge der beim Ausbaue des Stromes bewirkten Abschließung der Stromspaltungen im Allgemeinen in einem einheitlichen Stromschlauche abgeführt werden, treten bei höheren Wasserständen noch vielfache Theilungen der Wassermassen auf.

Wenn auch beim planmäßigen Ausbaue die vorhandenen Nebenarme durch Sperrwerke abgeschlossen wurden, so haben diese Werke doch nur eine verhältnißmäßig niedrige Höhe erhalten, so daß bei höheren Wasserständen ein Theil der Wassermassen seinen Weg durch die Altläufe nehmen kann. Besonders bemerkenswerth ist in dieser Beziehung der von dem Rußstrom unterhalb Karzewischen, bei Km. 76, abzweigende Altarm, Szenutt, der etwa 2,5 km weiter unterhalb wieder in den Rußstrom mündet. Er ist zwar an seinem oberen Ende und in der Mitte durch Sperrwerke abgeschlossen, doch fließen bei etwas höheren Wasserständen noch große Wassermengen durch ihn ab. Da an dieser Stelle auch durch den Uebertritt des Hochwassers nach der Leithe hin eine Entziehung von Hochwassermengen stattfindet und dadurch eine Verminderung der Spülung im Hauptstrome eintritt, so beabsichtigt man hier eine Erhöhung der Sperrwerke auszuführen, um bei kleineren Hochwassern die Wassermassen im Hauptstrome zusammenzuhalten und dadurch eine kräftigere Räumung des eigentlichen Strombettes herbeizuführen.

In weit höherem Maße noch als durch die Altarme entstehen Spaltungen des Hochwassers dadurch, daß ein Theil desselben seinen Weg durch Einsenkungen der Vorländer nimmt, dabei theilweise von den Hauptmassen des Hochwasserstromes abgetrennt wird und auch vielfach in einem erheblich kürzeren Laufe abfließt wie jene. Diese Stromspaltungen sind bei kleineren Hochwassern am stärksten ausgeprägt, da alsdann mitten im Ueberschwemmungsgebiete noch größere Flächen des Vorlandes über dem Wasserspiegel emporragen, die bei größeren Hochwassern ebenfalls vom Wasser übersfluthet werden, wobei die Stromspaltungen zumeist verschwinden. Wenn daher im Nachstehenden von Hoch-

wasserspaltungen die Rede ist, so sind darunter vorzugsweise diejenigen verstanden, die sich bei kleineren Hochwassern zeigen. In Bezug auf diese Spaltungen lassen sich auf preussischem Gebiete zwei Abschnitte des Flußthales unterscheiden, die wesentlich verschiedene Eigenthümlichkeiten aufweisen.

Der erste dieser Abschnitte, der von der russischen Grenze bis zum Durchbruchsthale bei Tussainen reicht, hat ein verhältnißmäßig schmales Stromthal, das nirgends durch hochwasserfreie Deiche eingeschränkt wird. Indessen ist das Vorland in der Nähe des Strombettes meist höher, als das weiter nach dem Thalrande hin gelegene Gelände, so daß zwischen dem Strome und den Hochufern vielfach Mulden entstehen, d. h. es haben sich durch die Ablagerung von Sinkstoffen bei den Ausuferungen meist hohe Uferrehnen gebildet. An den niedrigen Stellen der Rehnen tritt das Hochwasser in diese Mulden ein und kehrt erst weiter unterhalb wieder in den eigentlichen Strom zurück. Dabei haben aber die hierdurch gebildeten Seitenarme des Hochwasserstromes zumeist eine dem Hauptstrome nahezu parallele Richtung, verfolgen daher auch einen nicht wesentlich kürzeren Lauf.

Anders liegen die Verhältnisse in der unterhalb der oben genannten Durchbruchsstelle gelegenen Strecke. Hier erweitert sich das Stromthal nach dem Haffe hin immer mehr in der Breite. Es sind zwar große Theile des Thales durch hochwasserfreie Deiche gegen den Strom hin abgegrenzt, so daß hier Seitenströmungen nicht entstehen können; doch werden auch noch weite Flächen des Thales durch Hochwasser überfluthet. Und dabei ändern sich die Abflußverhältnisse der abgesträngten Hochwassermassen gegenüber den Abflußverhältnissen auf den Vorländern der oberen Stromstrecke. Die Seitenströme nehmen nun nicht mehr einen Verlauf, der dem Hauptstrome nahezu parallel gerichtet ist, sondern schlagen meist wesentlich andere und kürzere Bahnen ein als das Wasser im eigentlichen Stromschlauche.

In dem ersten dieser Abschnitte ist schon gleich an der russischen Grenze auf dem linken Ufer ein Hochwasser-Nebenarm vorhanden. Bereits auf russischem Gebiete tritt ein nicht unerheblicher Theil des Hochwassers über das Ufer und fließt in der dort zwischen der hohen Uferrehne und der Thalwand vorhandenen Mulde ab. Es verfolgt diese Mulde ziemlich parallel mit dem Strome bis nahe oberhalb Milchbude, einem Vorwerke, das zu dem auf dem rechten Ufer gelegenen Gute Kassiglehen gehört. Hier findet eine Theilung des bis dahin geschlossenen Nebenarmes statt, indem ein Theil des Wassers fast rechtwinklig umbiegend dem Hauptstrome wieder zufließt, während der übrige Theil annähernd die bisherige Richtung beibehält und, alten Schlenken folgend, erst etwa bei Trappönen wieder in den Hauptstrom gelangt. Bei dieser Verzweigung des Nebenstromes sind früher zeitweilig kräftige Wirbel entstanden, die nicht unerhebliche Beschädigungen des Vorlandes hervorriefen. In neuerer Zeit haben sich die Wirbelbildungen weniger bemerkbar gemacht.

Bei Kallwehlen findet eine zweite Theilung des Hochwasserstromes statt, indem ein Theil des Hochwassers rechts seinen Lauf nach der Alten Memel, einem ehemaligen Stromarme, nimmt. Zwar ist das alte Strombett stark versandet und außerdem ist auch durch die Strombauten eine Verminderung des Seiten-

abflusses herbeigeführt worden; trotzdem sind die Wassermassen, die theils, dem Laufe der Alten Memel folgend, zum Hauptstrom zurückkehren, theils aber auch noch weiter unterhalb über das Vorland abfließen und erst bei Pagulbinnen wieder in den Hauptstrom gelangen, auch jetzt nicht unbedeutend.

Gegenüber von Pagulbinnen zweigt gleich wieder auf dem linken Ufer ein Hochwasserstrom ab. Das Vorland hat hier bis zur Einmündung der Szeszuppe in den Memelstrom eine außerordentlich hohe Uferrehne, die dem Hochwasser hauptsächlich nur an dem am meisten stromaufgelegenen Punkte einen Uebertritt in die dahinter liegende Mulde gestattet, sonst aber nur bei ganz besonders hohen Wasserständen überfluthet wird, ja sogar an einzelnen Stellen nur von den größten Hochwassern gerade erreicht wird. Die über den Ufertrand tretenden Wassermassen finden hinter der Uferrehne ein breites Bett vor, das tiefere Rinnen und Ausriffe, wie den Pakrebschteich und den Nemonjeteich, aufweist. Durch diese Mulde nehmen die Wassermassen ihren Weg westwärts an einer zwischen tieferen Rinnen gelegenen hochwasserfreien Erhebung, dem sogenannten Blocksberg, vorbei nach der Szeszuppe, durch die sie wieder zum Hauptstrome zurückkehren. (Vergl. die Höhenschichten-Darstellung auf Blatt 37). Andererseits tritt auch das Hochwasser der Szeszuppe, die kurz oberhalb des Blocksberges eine ganz scharfe Gegenkrümmung macht, vielfach südlich an dieser Erhebung vorbei in die oben erwähnte Mulde ein und gelangt dann, scharf um den Blocksberg biegend, wieder in die Mündungsstrecke der Szeszuppe zurück. Namentlich geschieht dies, wenn der Eisgang der Szeszuppe erfolgt, während sich das Memelstromeis noch in fester Lage befindet. Dann werden die Wasser- und Eismassen der Szeszuppe oftmals weit in die Mulde hineingetrieben, ohne jedoch nach oben bis zum Memelstrome zu gelangen. Vielmehr gehen sie, sobald in der Mündungsstrecke der Szeszuppe und der unterhalb liegenden Memelstromstrecke genügend Vorfluth entstanden ist, wieder zurück, und zwar, wie bereits bemerkt, dann nordwärts an dem Blocksberg vorüber nach der Szeszuppenmündung.

Gleich unterhalb der Szeszuppenmündung zweigt sich abermals links ein bedeutender Hochwasserstrom ab, dessen Weg durch den Bambeteich, der als Rest eines ehemaligen Memelarmes anzusehen ist, und durch andere tiefere Altläufe deutlich ausgeprägt ist. Bei Giffeln erreicht diese Seitenströmung wieder den Hauptstrom. Die Altläufe, durch die das Hochwasser hier abfließt, haben stellenweise nicht unerhebliche Tiefen, namentlich weist der Bambeteich Austiefungen auf, welche nicht unwesentlich die Tiefen im eigentlichen Strombette übertreffen. Da außerdem auch die Breite des Seitenarmes nicht unbeträchtlich ist, und der Weg desselben kürzer als der Lauf des Hauptstromes auf dieser Strecke ist, so ergibt sich, daß die Hochwassermassen, die durch den Seitenarm abfließen, einen beträchtlichen Theil der gesamten Hochwassermassen ausmachen. Dazu kommt noch, daß das zwischen dem Seitenarme und dem Hauptstrome gelegene Vorland sehr hoch liegt, stellenweise sogar so hoch, daß die größten Hochwasserstände nur gerade die Höhe des Vorlandes erreichen. Es erfolgt hier also eine fast völlige Abtrennung der Seitenströmung von dem Hauptstrome. Auf diese Absträngung bedeutender Hochwassermassen ist vermuthlich die schlechte Ausbildung des Haupt-

stromes auf der Strecke zwischen der Szeszuppe- und Juramündung als Schiffahrtstraße zurückzuführen.

Es mag hierzu noch der Umstand beitragen, daß in dieser Strecke auch auf dem rechten Ufer eine Seitenabströmung von Hochwasser erfolgt, obgleich diese lange nicht von der Bedeutung wie die eben erwähnte ist. Das Hochwasser nimmt hier auf dem rechten Ufer unterhalb Sokaiten seinen Weg nach dem Layetteich und aus diesem durch den Entwässerungsgraben des Teiches wieder nach dem Memelstrom zurück. Der Layetteich ist ebenso wie der vorher erwähnte Bambeteich der Rest eines ehemaligen Armes der Memel; seine Tiefe ist indessen nicht mehr erheblich und steht bedeutend hinter derjenigen des Bambeteiches zurück. Auch im Uebrigen sind die Einsenkungen im Vorland, das im Großen und Ganzen Gefälle nach dem Strome hin hat, nicht bedeutend, so daß, wie bereits angedeutet, die Seitenabströmung des Hochwassers hier keinen größeren Umfang annimmt.

Eine kurze Strecke unterhalb der Juramündung beginnt auf demselben Ufer wiederum eine Seitenströmung des Hochwassers. Auch der Stelle gegenüber, an welcher die über das linke Vorland durch den Bambeteich abströmenden Hochwassermassen den Hauptstrom erreichen, nimmt ein Theil der Hochwassermassen seinen Weg nach dem Bitteneich und aus diesem durch den Margenteich nach der Memel.

Am Ende des Durchbruchthales von Tussainen ändert sich, wie vorhin schon ausgeführt wurde, das Bild, welches die Spaltungen des Hochwassers bieten. Zwar zeigt die nächste Spaltung, die gleich unterhalb Ragnit dort, wo der eigentliche Strom einen weiten Bogen von dem linken zum rechten Thalrand und von diesem wieder zurückkehrend zum linken Thalrand macht, eintritt, noch insofern eine Uebereinstimmung mit den eben besprochenen Hochwasserspaltungen, als die abgesträngten Hochwassermassen sich nach verhältnißmäßig kurzem Laufe mit den Hauptmassen wieder vereinigen, doch ist hier der Weg des Nebenarmes in der Sehne des Bogens des Hauptarmes schon wesentlich kürzer. Die Hochwassermassen strömen besonders durch die große und kleine Prapleszim, sowie durch eine dritte, etwas weiter oberhalb gelegene Mulde einem alten, die Lankas-Wiesen durchziehenden Bette zu und werden durch dieses Bett, das sich nach unten zum Dobenteich erweitert und vertieft, dem Hauptstrome wieder zugeleitet. Die Durchströmung war hier zeitweilig (namentlich im Jahre 1858) so stark, daß Einrisse von bedeutendem Umfange entstanden und daher ein völliger Durchbruch des Stromes befürchtet wurde. Durch Bepflanzen der tiefsten Einrisse gelang es indessen, hier eine Aufhöhung des Geländes herbeizuführen und dadurch die drohende Gefahr abzuwenden. Der spätere Ausbau des Mittelwasserbettes hat die Verhältnisse noch weiter wesentlich verbessert. Immerhin giebt aber auch jetzt noch die Seitenabströmung zu Unregelmäßigkeiten in dem Abflusse des Hochwassers und in dem Verlaufe der Eisgänge Veranlassung.

Noch ehe der Memelstrom die Lankas-Wiesen vollständig umflossen hat, findet eine weitere Spaltung des Hochwasserstromes — nunmehr an dem rechten Ufer — statt. Bald unterhalb des Rombinusberges, wo die sogenannte Plaskener Niederung beginnt, überströmt das Hochwasser die hohe Uferrehne an mehreren Stellen. Namentlich geschieht dies zwischen Krakonisken und Bar-

dehnen, wo die Wassermassen einem nördlich gelegenen ehemaligen Bette des Memelstroms zufließen, und oberhalb Kampen, wo die Wassermassen in ein südlich gelegenes altes Bett gelangen. Die Wassermassen aus diesen beiden ehemaligen Läufen vereinigen sich weiter unterhalb in einem tiefer eingeschnittenen Wasserzuge, der Kurmerszeris. Unterhalb Kampen, aber noch oberhalb der Tilsiter Kunststraße, erfolgt ein weiteres erhebliches Abströmen von Hochwasser nach der Pläschener Niederung; die hier einströmenden Wassermassen nehmen hauptsächlich ihren Weg durch einen, wie die Kurmerszeris, tiefer eingeschnittenen Wassergang, die Uszlenkis. Die Einströmung über den hohen Uferrand an den oben bezeichneten Stellen erfolgt jetzt erst bei einem Wasserstande von etwa 5,0 m a. P. Tilsit, während noch um die Mitte der fünfziger Jahre die Einströmung schon bei einem Wasserstande von etwa 3,1 m a. P. Tilsit begann. Infolge des inzwischen bewirkten Abchlusses der oben erwähnten Utläufe, die sich vom Memelstrome nach der Niederung hineinzogen, und infolge der ausgeführten Weidenpflanzungen hat sich das Ufer erheblich erhöht, so daß jetzt, wie gesagt, der Eintritt von Wasser erst bei einem verhältnißmäßig hohen Wasserstande erfolgt. Die im oberen Theile der Pläschener Niederung gelegenen Ländereien haben hierdurch einen nicht unerheblichen Schutz gegen Hochwasser und auch gegen Eisgang, der früher vielfach seinen Weg durch die Utläufe nahm, erhalten. Andererseits ist die Erhöhung der Uferrehne nicht ohne nachtheilige Folgen für die weiter unterhalb in der Niederung belegenen Ländereien geblieben. Unterhalb Tilsit ist die Uferrehne dieser Niederung nämlich streckenweise durch einzelliegende Deichstücke gegen Ueberströmen gesichert, so im Gemeindebezirk Nausseden, im Gemeindebezirk Uszpirden und im Gutsbezirke Winge. Die dazwischen liegenden Deichlücken haben dagegen theilweise eine verhältnißmäßig geringere Höhe, als sie jetzt die Uferrehne im oberen Theile der Niederung hat, so daß in diesen niedrigeren Deichlücken das Wasser die Uferrehne schon überströmt, ehe der Wasserstand von 5,0 m a. P. Tilsit erreicht wird. Während nun früher, bevor die Uferrehne des oberen Theiles der Niederung ihre jetzige Höhe erreicht hatte, das Wasser dort bei verhältnißmäßig niedrigen Wasserständen in die Niederung eintrat und sie anfüllte, bleibt jetzt die Niederung vom Wasser frei, bis die Hochwassermassen durch die erwähnten Deichlücken einströmen. Das Gefälle und damit auch die Geschwindigkeit des Wassers sind daher hier jetzt erheblich größer, als früher. Die mit großer Gewalt einströmenden Wassermassen haben neuerdings vielfach Einrisse in der niedrigen Uferrehne vor den Deichlücken erzeugt, so namentlich im Gutsbezirke Milchbude; sie führen andererseits aber auch gröbere Sinkstoffe aus dem Strome mit sich, die sich zusammen mit den von den Einrissen herührenden Sandmassen in der Niederung, wo das Wasser sich ausbreitet und daher verhältnißmäßig geringe Geschwindigkeit hat, niederlegen und Ueberfluthungen fruchtbarer Ländereien hervorrufen. — Auch dann, wenn die Uferrehne des oberen Theiles der Niederung in größerer Ausdehnung überfluthet wird, dringen dort jetzt (eben wegen der höheren Lage der Uferrehne) nicht so erhebliche Wassermassen in die Niederung ein, als früher; es bleibt daher der Wasserstand in dieser auch verhältnißmäßig niedrig, und deshalb ist der Uebersturz auch in den höher gelegenen Deichlücken ziemlich heftig. So bildete sich neuerdings gleich unterhalb

des Eisenbahndammes bei Tilsit bei Hochwasser eine heftige Strömung aus, die querab vom Strome, an diesem Damme entlang, ihren Weg in die Niederung nahm. Zur Milderung der Einströmung und, um eine weitere Ausdehnung der bereits entstandenen Einrisse zu verhüten, wurden daher Querdämme, die senkrecht zur Richtung des Eisenbahndammes stehen, angelegt. — Eine Verbesserung der eben geschilderten mißlichen Zustände der Niederung ist in neuester Zeit dadurch angebahnt, daß die Strauchpflanzungen auf dem Uferrande der oberen Niederung, soweit sie sich im fiskalischen Besitze befinden, beseitigt sind. Dadurch wird dem Eintritte des Hochwassers in die Niederung von oben her freiere Bahn geschaffen, so daß sich also die Niederung schneller mit Wasser anfüllen kann. Zu demselben Zwecke werden außerdem die höchsten Theile des Uferrandes abgetragen. — Die in die Niederung von oben und von der Seite her eindringenden Wassermassen werden hauptsächlich durch eine Einsenkung, ein früheres Memelstrombett, durch welches jetzt die Jäge fließt, dem Hauptstrome wieder zugeführt. Allerdings gelangen die Wassermassen auf diesem Wege nicht mehr in den ungetheilten Strom, sondern in den nach der Theilung rechts abzweigenden Hauptarm, den Rußstrom.

In dem ungetheilten Hauptstrome findet unterhalb der Kummabucht am linken Ufer eine Absträngung von Hochwasser nicht statt, da zunächst die hohen Ufer und von Splitter ab der Deich des Lintuhnen-Seckenburger Deichverbandes nahe an den Strom herantreten. Auch in der Gilge, die auf beiden Seiten von Deichen eingefaßt wird, tritt eine Hochwasserseitenströmung jetzt nicht ein. Früher dagegen fand oberhalb der Brücke bei Sköpen, wo der Deich eine scharfe Einbuchtung hatte, eine ziemlich heftige Querströmung statt, die aber durch die Anlegung eines Leitdeiches beseitigt ist. Im übrigen Laufe der Gilge ergeben sich jetzt nur dort, wo überhaupt (also auch im Mittelwasserbette) Stromspaltungen vorhanden sind, Theilungen der Hochwassermassen. In dieser Beziehung ist besonders die Abzweigung der Tawelle insofern von Bedeutung, als durch diese der Gilge bei Eiszängen vielfach so erhebliche Wassermassen entzogen werden, daß sich der zur Fortbewegung der Eismassen im Seckenburger Kanal nöthige Druck nicht entwickeln kann, und daß infolge hiervon häufig Eisstopfungen eintreten, die sich auch nach dem oberen Theile der Gilge fortsetzen. Früher lagen die Verhältnisse hier noch ungünstiger, da bei Kryszahnen gleichfalls eine erhebliche Seitenabströmung von Hochwasser nach dem Kleinen Friedrichsgraben (Greituschke) stattfand. Wie bereits früher (S. 125) angegeben wurde, erfolgte zwar nach Anlegung des Seckenburger Kanals ein Abschluß des Kleinen Friedrichsgrabens gegen die Gilge; doch wurde der Abschlußdamm bei der ersten Anlage, die im Jahre 1834 erfolgte, nicht völlig hochwasserfrei gelegt; vielmehr verblieb damals ein Ueberfall von 180 m Länge, über den das Hochwasser nach der Greituschke abströmen konnte. Die vielen Eisversetzungen, die in der Folge hier eintraten und deren Entstehung und Ausdehnung in erster Linie auf die Wirkung des Ueberfalles zurückgeführt wurden, veranlaßten dann aber, daß im Jahre 1896 ein vollständig hochwasserfreier Schluß des Ueberfalles ausgeführt wurde. Indessen hat man wohl die Einwirkung des Kryszahner Ueberfalles überschätzt, wenn man die Bildung von gefährlichen Eisstopfungen in erster Reihe

auf ihn zurückführte, und annahm, daß nach vollständigem Schlusse des Ueberfalles solche Eisstopfungen hier nicht mehr entstehen würden. Thatsächlich bilden sich unter dem Einflusse der Tawelle und der ungünstigen Deichanlagen auch jetzt noch Eisstopfungen von bedeutender Ausdehnung aus.

Im Rußstromen findet bald nach Einmündung der Jäge, durch die, wie gesagt, die Hauptwassermassen, welche die Plaskener Niederung von oben her aufgenommen hat, wieder dem Rußstromen zufließen, eine Verengung des Hochwasserbettes statt, das von der Abzweigung der Gilge ab links durch den Deich des Ruß-Ruckerneeser Deichverbandes begrenzt wird, während rechts bei Karzewischen das höhere Uferland bis hart an den Strom herantritt. Gleich unterhalb Karzewischen erweitert sich indessen das Hochwasserbett wieder ganz erheblich, da sich rechts eine breite Bodensenkung ausdehnt, durch welche die Wersze nach dem Rußstromen fließt. Durch diese Bodensenkung nimmt ein Theil des Hochwassers seinen Weg querab vom Strome; dabei strömt es namentlich durch zwei tiefere Einsenkungen westlich und östlich von Schauditten nach der Wersze; die Hauptmasse dringt aber durch den unteren Theil der Szenutt unmittelbar in die Wersze ein. Außerdem besteht noch eine schmale Verbindung von der Plaskener Niederung nach der Wersze hin, die sich nördlich von N.- und Kl.-Karzewischen hinzieht. Jedoch fließen durch diese nur bei sehr großen Hochwassern verhältnißmäßig geringe Wassermassen ab. Aus der Werszeniederung treten die Hochwassermassen nach Norden zur Leitthe über, namentlich durch zwei Arme, die sich östlich und westlich um Gr.-Leitgirren erstrecken und ganz besonders durch eine tiefere, östlich davon bei Uszpellen befindliche Bodeneinsenkung. — Die Seitenabströmung des Hochwassers nach der Wersze und Leitthe hin wird noch dadurch gesteigert, daß sich das Hochwasserbett des Hauptstromes unterhalb der Werszemündung stark zusammenzieht. Von links her tritt der Deich des Ruß-Ruckerneeser Verbandes weit vor, während sich auf dem rechten Ufer bis nahe an den Strom Sanddünen vorschieben, an welche sich bis Kl.-Schilleningken stromabwärts noch ein Leitdeich anschließt. Außerdem erheben sich auch auf der in der beckenartigen Erweiterung des Hochwasserbettes bei und oberhalb der Werszemündung gelegenen Insel, die einerseits vom Rußstromen, andererseits von der Szenutt begrenzt wird, dünenartige Sandhügel, die Kopus-Berge, welche den Hochwasserquerschnitt des eigentlichen Stromlaufes stark einengen. Durch den bei diesen Hochwasserengen entstehenden Aufstau werden die Hochwassermassen, wie gesagt, nach den seitlichen Abflußmulden gedrängt und stürzen hier mit großer Heftigkeit über. Dadurch sind vielfach Einrisse in das Ufer und ausgedehnte Ueberlandungen der Ländereien entstanden. Die Uferereinrisse sind zwar durch Rupirungen geschlossen worden, doch werden diese fast bei jedem größeren Hochwasser durchbrochen. — Die nach der Wersze und Leitthe abströmenden Hochwassermassen werden dem Hauptstromen zunächst entzogen und demselben erst viel weiter unterhalb durch die Leitthe wieder zugeführt.

Vor Errichtung des oben erwähnten Schilleningker Leitdeiches nahm ein beträchtlicher Theil des Hochwassers seinen Weg bei Girreningken vorbei über das Vorland. Da dieser Weg erheblich kürzer war als der weitgekrümmte Hauptlauf des Rußstromes an dieser Stelle, so entstand eine heftige Strömung

auf dem Vorland, welche starke Vertiefungen und Ausriffe erzeugte. Nach Ausführung des Leitdeiches ist dem Hochwasser der kürzere Weg abgeschnitten; doch strömt auch jetzt noch das von dem Leitdeich geführte Wasser scharf um den Kopf des Deiches den früher entstandenen Vertiefungen zu. Auch sind in der hohen Uferrehne, die sich gleich unterhalb des Leitdeiches vorfindet, Einriffe entstanden, durch welche das Hochwasser jenen Vertiefungen zuströmt. (Vergl. den Lageplan auf Bl. 37.) Die Vertiefungen verlaufen theilweise nach dem Strome hin, theilweise aber erstrecken sie sich nach der Mulde, die sich hinter der hohen Uferrehne hinzieht, so daß die hier eingetretenen Hochwassermassen nur zum Theil wieder ihren Weg zum Hauptlaufe des Stromes zurücknehmen, zum Theil aber auch hinter der Uferrehne über das Vorland abfließen.

In einer tieferen Stelle dieser Uferrehne findet sich unterhalb Schafuhnen ein kurzer Deich vor, der etwa parallel mit dem Strome verläuft, aber ohne wesentlichen Einfluß auf den Abzug des Hochwassers ist, da im Allgemeinen das hinter der Uferrehne abfließende Wasser dieselbe Höhe wie das vom Strome her an den Deich herantretende Hochwasser hat.

Auf dem linken Ufer zeigt in dieser Stromstrecke das Hochwasserbett von Schneiderende bis Nauffeden eine Einbuchtung landeinwärts, da die Düne, an welche der Deich des Ruß-Ruckerneeser Verbandes bei Schneiderende anschließt, und ebenso der unterhalb an dieser Düne wieder ansetzende Deich vom Stromufer zurücktreten und dann sich wieder dem Strome nähern. Das Vorland der Einbuchtung hat in der Nähe der Düne und des Deiches eine muldenartige Einsenkung, durch welche früher ein nicht unerheblicher Theil des Hochwassers seinen Weg nahm. Nachdem aber eine das Vorland durchquerende Kunststraße angelegt worden ist, die gerade in der Mulde hochwasserfrei liegt, ist der freie Abzug des Hochwassers gestört. Die von oben her in die Einsenkung eintretenden Hochwassermassen werden durch den querliegenden Straßendamm nach dem Strome hin zurückgedrängt und strömen erst unterhalb wieder in die Mulde ein. Dadurch entsteht eine für die glatte Abführung des Hochwassers ungünstige Unregelmäßigkeit in der Wasserbewegung, welche ihrerseits wieder Uebersandungen und Zerstörungen an dem Straßenkörper, sowie auch die Vernichtung des kleinen Ringdeiches bei Schafuhnen verursacht hat.

Bei der Theilung des Rußstromes in seine beiden Mündungsarme, Atnath- und Skirwiethstrom, wurde früher, wie bereits auf S. 123 erwähnt, der freie Abfluß des Hochwassers über das Vorland nach dem Skirwiethstrome wesentlich durch die auf dem Vorlande hochwasserfrei liegende Kunststraße von Ruß nach Ruckerneese beeinträchtigt. Nachdem jedoch im Jahre 1888 der Straßendamm auf der Strecke von Bredszull bis Brionischken bis zur Höhe des Vorlandes niedergelegt worden ist, kann das Hochwasser wieder seinen Weg durch den Skirwiethstrom nach dem Haffe nehmen.

3. Gefällverhältnisse.

In der auf S. 136 befindlichen Zusammenstellung sind die Gefällverhältnisse des Memelstroms und seiner beiden Hauptmündungsarme, des Ruß-Atnath-

stromes und der Gilge, für ein größeres Hochwasser, für Mittelwasser und für einen niedrigeren Wasserstand angegeben. Bei dieser Zusammenstellung ist zu bemerken, daß das der Gefällberechnung zu Grunde gelegte Mittelwasser im Allgemeinen aus dem Zeitraum 1871/95 ermittelt wurde; für die Pegel bei Schanzenfrug am Rußstrome und bei Kuwertshof konnten indessen die Mittelwasserstände dieses Zeitraumes nicht bestimmt werden, weil die Pegel erst nach 1871 eingerichtet worden sind. Es mußte daher die Bestimmung des Gefälles auf den Strecken Tilsit—Schanzenfrug und Schanzenfrug—Sellen nach dem Mittelwasser des Zeitraumes 1876/95 und auf der Strecke Ruß—Kuwertshof nach dem Mittelwasser des Zeitraumes 1893/97 erfolgen. Ferner sind für die Ermittlung des Gefälles bei kleinem Wasser nicht die Wasserstände eines und desselben Tages herangezogen, sondern für die Strecke Schmalleningken—Schanzenfrug die Wasserstände vom 26. August 1895 und für die übrigen Strecken vom 21. September 1894. Es geschah dies, um die berechneten Durchschnittsgefälle mit den für jene Strecken an den genannten Tagen aufgenommenen Spiegelnivellements vergleichen zu können. Uebrigens stimmen die Wasserstände an beiden Tagen dort, wo die Nivellements zusammenkommen, fast genau mit einander überein.

Es mag hier auch noch darauf hingewiesen werden, daß bei Hochwasser das mittlere Gefälle thatsächlich etwas größer als das berechnete ist, weil bei Bestimmung der Länge der einzelnen Strecken die Kilometertheilung des Mittelwasserbettes zu Grunde gelegt ist, während das Hochwasser dem Mittelwasserlaufe meist nicht folgt, sondern kürzere Wege einschlägt.

Gefällverhältnisse im Memel-, Ruß- und Atmathstrom und in der Gilge.

Stromstrecke	Entfernung km	Niedrigwasser				Mittelwasser für 1871/95				Hochwasser vom 14. April 1889			
		Höhe zu N.N. m	Gefällhöhe m	Mittleres Gefälle		Höhe zu N.N. m	Gefällhöhe m	Mittleres Gefälle		Höhe zu N.N. m	Gefällhöhe m	Mittleres Gefälle	
				‰	1 : x			‰	1 : x			‰	1 : x
a) Memel-, Ruß- und Atmathstrom.													
Schmalleningken Tilsit . .	52,2	+ 8,75 ¹⁾ + 3,49 ¹⁾	5,26	0,101	9920	+ 9,75 + 4,48 + 4,51 ³⁾	5,27	0,101	9910	+ 14,70 + 8,54	6,16	0,118	8470
Tilsit—Schanzenfrug . . .	14,1	+ 2,07 ¹⁾ + 2,10 ²⁾	1,42	0,101	9930	+ 2,94 ³⁾	1,57	0,111	8980	+ 7,34	1,20	0,085	11 800
Schanzenfrug—Sellen . .	10,6	+ 0,98 ²⁾	1,12	0,106	9460	+ 1,69 ³⁾ + 1,66	1,25	0,118	8480	+ 6,29	1,05	0,099	10 100
Sellen—Ruß	21,5	+ 0,32 ²⁾	0,66	0,031	32 600	+ 0,35 + 0,37 ⁴⁾	1,31	0,061	16 400	+ 2,80	3,49	0,162	6160
Ruß—Kuwertshof	10,2	+ 0,23 ²⁾	0,09	0,009	113 300	+ 0,16 ⁴⁾	0,21	0,021	48 600	+ 1,58	1,22	0,120	8360
b) Gilge.													
Schanzenfrug—Ecköpen . .	10,1	+ 2,20 ²⁾ + 0,90 ²⁾	1,30	0,129	7770	+ 2,91 + 1,49	1,42	0,141	7110	+ 6,92 + 5,51	1,41	0,140	7160
Ecköpen—Seckenburg . . .	16,8	+ 0,43 ²⁾	0,47	0,028	35 700	+ 0,56	0,93	0,055	18 100	+ 2,09	3,42	0,204	4910
Seckenburg—Gilge	11,1	+ 0,29 ²⁾	0,14	0,013	79 300	+ 0,26	0,30	0,027	37 000	+ 1,38	0,71	0,064	15 600

¹⁾ Wasserstand vom 26. August 1895. ²⁾ Wasserstand vom 21. September 1894. ³⁾ Mittelwasser für 1876/95. ⁴⁾ Mittelwasser für 1893/97.

Aus der Zusammenstellung ergibt sich, daß auf der Strecke Schmalleningken—Tilsit das Gefälle bei allen Wasserständen sich nur wenig ändert. Dagegen vermindert sich auf der Strecke Tilsit—Schanzenkrug das Gefälle bei Hochwasser gegenüber dem Mittelwassergefälle erheblich. Es ist dies, wie sogleich näher nachgewiesen werden wird, auf den Aufstau zurückzuführen, den das Hochwasser durch die Hochwasserstromenge bei Karzewischken erfährt. Unterhalb Sellen macht sich schon der Einfluß des Haffes dahin geltend, daß das Hochwasser ein stärkeres, das Niedrigwasser dagegen ein geringeres Gefälle, als das Mittelwasser zeigt. In der Gilge sind die Gefälle für Hochwasser durchgehends größer, als diejenigen für Niedrigwasser. Die Einwirkung des Haffes auf die Gefällverhältnisse erstreckt sich also bis über Sköpen hinaus.

Die Abweichungen, die von den durchschnittlichen Gefällen innerhalb kürzerer Strecken vorkommen, sind bei kleineren Wasserständen, wenn man von einzelnen nur ganz örtlich auftretenden Abweichungen, sowie von der durch das Haff hervorgerufenen Veränderung des Gefälles absieht, nicht erheblich. So schwankten die Gefälle, die bei den oben erwähnten Spiegelnivellements vom 26. August 1895 und vom 21. September 1894 ermittelt wurden, in der Strecke Schmalleningken—Tilsit zwischen 0,112 und 0,098 ‰, in der Strecke Tilsit—Schanzenkrug zwischen 0,142 und 0,087 ‰, in der Strecke Schanzenkrug—Sellen zwischen 0,115 und 0,095 ‰, in der Strecke Sellen—Ruß zwischen 0,077 und 0,016 ‰, in der Strecke Schanzenkrug—Sköpen zwischen 0,135 und 0,110 ‰ und in der Strecke Sköpen—Seckenburg zwischen 0,043 und 0,015 ‰.

Bei Hochwasser tritt eine örtliche Aenderung des durchschnittlichen Gefälles an Stellen mit starken Einengungen oder starken Erweiterungen des Hochwasserbettes ein. An vorhandenen Einschnürungen des Hochwasserschlauches wird das Wasser oberhalb aufgestaut; daher vermindert sich hier das Gefälle, während in den Engstellen selbst sich das Gefälle verstärkt. Bei einer Erweiterung des Hochwasserbettes hingegen verringert sich das Gefälle, soweit die Erweiterung reicht. Zwar wird vielfach durch die in Folge des veränderten Gefälles entstehende Aenderung der Wassergeschwindigkeit auch eine Umwandlung des eigentlichen Strombettes hervorgerufen, indem dieses bei größerer Wassergeschwindigkeit tiefer, bei geringerer Geschwindigkeit flacher wird, und dadurch wieder das Gefälle ausgeglichen. Wo aber die Erweiterung oder die Verengung des Hochwasserbettes übermäßig stark ist, oder wo bei einer Engstelle die Beschaffenheit der Sohle eine Vertiefung derselben nicht zuläßt, sind auch Gefällbrüche vorhanden.

In letzterer Beziehung ist besonders die Hochwasserstromenge bei Karzewischken bemerkenswerth. Wie auf S. 134 angegeben, wird das Hochwasserbett hier auf der einen Seite durch den Deich des Ruß-Ruckerneefser Verbandes, auf der anderen Seite durch das nahe an den Strom herantretende hohe Ufer stark eingeschnürt. Außerdem findet sich hier auch ein quer durch das Bett des Mittelwasserstromes gelagertes Steinriff von über 2 km Länge vor, in welchem zwar für kleinere Wasserstände eine hinreichend große Rinne geschaffen ist, das aber die Vertiefung der Sohle durch das Hochwasser in der Engstelle verhindert. Es entsteht hiernach, wie die nachfolgende Zusammenstellung ergibt, ein Aufstau des Hochwassers, der bis über die Abzweigung der Gilge hinaus aufwärts reicht.

Gefällverhältnisse des Memel- und Rußstromes zwischen Tilsit und Kloten bei Hochwasser (am 3. April 1888).

Pegelstelle	Ent- fernung	Pegel- stand zu N.N.	Fall- höhe	Mittleres Gefälle	
				‰	1 : x
Tilsit	14,1	+ 8,72	0,98	0,070	14 390
Schanzenfrug . .	2,3	+ 7,74	0,07	0,030	32 860
Baltruschkehmen .	3,3	+ 7,67	0,18	0,055	18 330
Ginnischken . . .	1,9	+ 7,49	0,56	0,295	3390
Karzewischken . .	3,1	+ 6,93	0,30	0,097	10 330
Sellen	3,1	+ 6,63	0,58	0,187	5340
Kloten		+ 6,05			

Die Tabelle giebt zwar an, daß erst von Ginnischken aufwärts das schwächere Gefälle beginnt, und daß von Karzewischken abwärts auch schon wieder ein schwächeres Gefälle vorhanden ist, und hiernach könnte es scheinen, als ob der Aufstau erst zwischen Ginnischken und Karzewischken, also nicht schon am unteren Ende der Enge begänne. Ermittelt man indessen das Gefälle des Stromes in kleineren Abständen, wie dies z. B. bei dem Hochwasser vom 13. April 1895 geschehen ist, so findet man, daß das stärkere Gefälle bis unterhalb Karzewischken reicht und sich stromauf durch die Enge fortsetzt. Eine Vermehrung des Aufstaues oberhalb Karzewischken wird außerdem noch dadurch herbeigeführt, daß die von oben her in die Pläschener Niederung eintretenden Hochwassermassen kurz oberhalb jener Enge dem Strome wieder zufließen. Die oben bereits erwähnte Aufnahme des Hochwassergefälles vom 13. April 1895 zeigt demnach auch, daß das stärkere Gefälle aufwärts bis über die Enge von Karzewischken und die Einmündung der Jäge hinausgeht. Es betrug nämlich das Gefälle bei Km. 72,75/75,50 0,185 ‰, während es in der oberhalb anschließenden Strecke 0,026 ‰ und in der unterhalb anschließenden Strecke 0,082 ‰ war.

Der vergrößerte Aufstau macht sich namentlich geltend, wenn das Wasser im Memelstrome selbst im Abfallen begriffen ist, da dann die großen in der Niederung angesammelten Wassermassen zum Abfluß gelangen. Das läßt sich sehr deutlich aus der folgenden Zusammenstellung erkennen, die einen Vergleich der Wasserstände in der Niederung und im Memelstrome bei Tilsit giebt. Danach steigt das Wasser in der Niederung langsamer als das Wasser bei Tilsit, fällt aber auch langsamer, so daß schließlich das Wasser in der Niederung an der Kurmerszerisbrücke höher als im Memelstrome bei Tilsit steht. Es müssen daher die unter dem größeren Ueberdruck aus der Niederung abfließenden Wassermassen einen beträchtlichen Theil der gesammten Wassermassen ausmachen und deshalb bei ihrem Eintritt in den Strom einen erheblichen Stau hervorrufen. Andererseits wird durch den Aufstau wieder der Abfluß des Wassers aus der Niederung verzögert.

Datum	Ablebung am Pegel zu		Wasserstand über N.N. am Pegel zu		Wasser= stand bei Tilsit ist	Bemerkungen
	Tilsit	Kurmers= zeris= brücke	Tilsit	Kurmers= zeris= brücke	höher um	
	Pegel=Null			cm		
	= N.N. + 2,06 m m	= N.N. + 1,81 m m				
12. März 1894	5,62	5,36	7,68	7,17	+ 51	} Eisgang
13. " "	5,88	5,38	7,94	7,19	+ 75	
14. " "	5,88	5,72	7,94	7,53	+ 41	
15. " "	5,86	5,45	7,92	7,26	+ 66	} eisfrei.
16. " "	5,02	5,16	7,08	6,97	+ 11	
17. " "	4,91	5,08	6,97	6,89	+ 8	
18. " "	4,94	5,08	7,00	6,89	+ 11	
19. " "	5,04	5,12	7,10	6,93	+ 17	
20. " "	5,12	5,20	7,18	7,01	+ 17	
21. " "	5,12	5,19	7,18	7,00	+ 18	
22. " "	5,04	5,14	7,10	6,95	+ 15	
23. " "	4,94	5,10	7,00	6,91	+ 9	
24. " "	4,82	5,04	6,88	6,85	+ 3	
25. " "	4,86	5,00	6,92	6,81	+ 11	
26. " "	4,54	4,96	6,60	6,77	— 17	
27. " "	4,44	4,93	6,50	6,74	— 24	
28. " "	4,32	4,93	6,38	6,74	— 36	
29. " "	4,18	4,82	6,24	6,63	— 39	
30. " "	4,02	4,70	6,08	6,51	— 43	
31. " "	3,84	4,56	5,90	6,37	— 47	

In der Nähe des Haffes findet, wie schon oben hervorgehoben wurde, mit der Veränderung der Wasserführung des Stromes auch eine Veränderung des Gefälles in den einzelnen Mündungsarmen statt, und zwar ist diese Veränderung derartig, daß mit wachsendem Wasserstande im Strome sich das Gefälle vermehrt. Andererseits aber wird das Gefälle in den untersten Stromstrecken auch durch den wechselnden Wasserstand des Haffes erheblich beeinflusst. In der Tabelle auf Seite 140 sind die Gefällverhältnisse der einzelnen Mündungsstrecken einerseits bei verschiedenen hohen Wasserständen im Strome, andererseits bei je einem höheren und einem niedrigen Wasserstande im Haffe ermittelt. Als kennzeichnend für die Haffwasserstände ist der Pegel bei Schwarzort an der Kurischen Nehrung, für die Memelstromwasserstände der Tilsiter Pegel gewählt worden.

Es ergibt sich hiernach, daß der Einfluß des Haffwasserstandes auf das Gefälle sich um so weiter stromauf erstreckt, je niedriger der Wasserstand im Strome ist, und daß das Gefälle in den untersten Stromstrecken um so schwächer wird, je höher unter sonst gleichen Verhältnissen das Wasser im Haffe steht. Bemerkenswerth ist übrigens das geringe Gefälle auf der Strecke zwischen Seckenburg und Marienbruch, das sich bei gleichzeitig niedrigen Wasserständen im Haffe

Pegelstand zu Schwarzort:	Niedrige Wasserstände im Haff:						Höhere Wasserstände im Haff:					
	am 14. 11. 97 0,40 m		am 21. 4. 94 0,50 m		am 21. 3. 97 0,98 m		am 14. 7. 95 1,10 m		am 4. 9. 93 1,07 m		am 16. 4. 95 1,25 m	
Pegelstand zu Tilfit:	niedriger		mittlerer		höherer		niedriger		mittlerer		höherer	
	0,82 m		Wasserstand im Strome 2,22 m		5,34 m		0,83 m		1,90 m		5,66 m	
Pegelstelle	Pegel- stand zu N. N.	Fall	Pegel- stand zu N. N.	Fall	Pegel- stand zu N. N.	Fall	Pegel- stand zu N. N.	Fall	Pegel- stand zu N. N.	Fall	Pegel- stand zu N. N.	Fall
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Ruß- und Mm athstrom.												
Schanzenfrug . . .	+ 1,72		+ 2,80		+ 5,52		+ 1,60		+ 2,48		+ 6,02	
		0,81		1,38		1,29		0,80		1,13		0,97
Sellen	+ 0,91		+ 1,42		+ 4,23		+ 0,80		+ 1,35		+ 5,05	
		0,19		0,46		0,68		0,14		0,23		0,48
Klofen	+ 0,72		+ 0,96		+ 3,55		+ 0,66		+ 1,12		+ 4,57	
		0,22		0,43		0,57		0,22		0,28		1,02
Schafunellen . . .	+ 0,50		+ 0,53		+ 2,98		+ 0,44		+ 0,84		+ 3,55	
		0,68		0,55		1,46		0,01		0,19		1,49
Ruß	— 0,18		— 0,02		+ 1,52		+ 0,43		+ 0,65		+ 2,06	
		0,06		0,18		0,75		0,09		0,09		0,96
Kuwertshof . . .	— 0,24		— 0,20		+ 0,77		+ 0,34		+ 0,56		+ 1,10	
Stirwiethstrom.												
Ruß	— 0,18		— 0,02		+ 1,52		+ 0,43		+ 0,65		+ 2,06	
		0,06		0,04		0,61		0,05		0,05		0,73
Stirwieth	— 0,24		— 0,06		+ 0,91		+ 0,38		+ 0,60		+ 1,33	
Gilge.												
Schanzenfrug . . .	+ 1,74		+ 2,86		+ 5,48		+ 1,71		+ 2,02		+ 5,81	
		1,15		1,59		1,55		1,12		0,78		1,41
Sköpen	+ 0,59		+ 1,27		+ 3,93		+ 0,59		+ 1,24		+ 4,40	
		0,71		0,94		2,20		0,28		0,47		2,58
Seckenburg	— 0,12		+ 0,33		+ 1,73		+ 0,31		+ 0,77		+ 1,82	
		0,00		0,14		0,51		0,05		0,04		0,55
Marienburg	— 0,12		+ 0,19		+ 1,22		+ 0,26		+ 0,73		+ 1,27	
		0,11		0,18		0,38		0,01		0,08		0,16
Gilge	— 0,23		+ 0,01		+ 0,84		+ 0,25		+ 0,65		+ 1,11	
Seckenburger Kanal und Re- monienstrom.												
Marienburg	— 0,12		+ 0,19		+ 1,22		+ 0,26		+ 0,73		+ 1,27	
		0,15		0,24		0,14		0,15		0,06		0,13
Neu-Gilge	— 0,27		— 0,05		+ 1,08		+ 0,11		+ 0,67		+ 1,14	

und im Strome, sowie bei höherem Wasserstande im Haffe und mittleren Wasserständen im Strome einstellt.

Die Tabelle läßt außerdem erkennen, daß das Hochwasser des Memelstroms auch den Haffwasserstand erheblich beeinflusst, da durch dasselbe nicht allein die Wasserstände an den Ausflüssen des Memelstroms, sondern auch der Pegelstand am westlichen Haffufer bei Schwarzort gehoben wird. In den späteren Mittheilungen wird noch besonders darauf hingewiesen, daß die höchsten Wasserstände des Kurischen Haffes bei Hochwasser des Memelstroms eintreten.

4. Querschnittsverhältnisse.

Die natürliche Breite des ungetheilten Memelstroms wechselte vor dem planmäßigen Ausbaue zwischen ziemlich weiten Grenzen. Im Jahre 1853 fanden sich

von der Reichsgrenze bis Tilsit in den bis dahin noch nicht ausgebauten Stromstrecken Breiten vor, die zwischen 233 und 509 m betrugen, während sich die mittlere Breite zu etwa 340 m ergab; von Tilsit abwärts bis Schanzenkrug war dagegen die mittlere Breite nur etwa 270 m. Bei den in den Jahren 1840 bis 1873 ausgeführten Strombauten wurde als normale Breite für die obere Strecke von Schmalleningken bis zur Mündung der Jura eine solche von 226 m und von da ab bis zur ersten Stromtheilung eine solche von 241 m zu Grunde gelegt. Bei dem in neuerer Zeit weiter durchgeführten Ausbaue des Stromes ist seine Breite noch weiter eingeschränkt worden, und zwar wurde die normale Breite zwischen den auf 1,60 m a. B. Tilsit angelegten Buhnenköpfen für die obere Strecke bis zur Juramündung auf 170 m und für die Strecke von da abwärts bis zur Theilung auf 185 m festgesetzt. Die Niedrigwasserbreite ergibt sich danach bei einer fünffachen Kopfböschung der Buhnen zu 158 und 173 m.

Im Rußstrome betrug die natürliche Breite des Strombettes nach den im Jahre 1853 angestellten Ermittlungen von der Theilung bis Ruß abwärts im Mittel etwa 335 m. Bei den Strombauten, die von der Mitte der vierziger Jahre bis Ende der sechziger Jahre ausgeführt wurden, galten folgende Normalbreiten: von der Theilung bis Kl.-Schilleningken (Km. 63/83) 210 m, von da bis Schafunellen (Km. 83/85) 233 m, bei Schafunellen (Km. 85/87) 285 m und von da bis zur zweiten Theilung bei Ruß (Km. 87/96) 300 m. In neuerer Zeit ist auch hier eine noch weiter gehende Einschränkung in Aussicht genommen worden. Doch ist bis jetzt nur die Strecke von der Theilung bis zur Einmündung der Jäge normalmäßig auf 180 m Breite und außerdem bei Km. 76,4/77,5 auf 185 m Breite ausgebaut worden, während der endgültige Ausbau bis nach Beendigung der Räumung auf den Steinriffen bei Karzewischken und Schneiderende verschoben ist. Danach stellt sich die Breite des Stromes gegenwärtig folgendermaßen: Von der Theilung bis Km. 73,6 ist die normale Breite von 180 m vorhanden. Von hier verbreitert sich der Strom in allmählichem Uebergange bis Km. 76,4 auf 210 m Breite. Zwischen Km. 76,4 und 77,5 beträgt die Breite 185 m, erweitert sich dann bis Km. 82,5 wieder auf 210 m und geht alsdann auf 233 m über; diese Breite ist bis Km. 85 festgehalten. Darauf tritt abermals eine Verbreiterung ein, so daß der Strom bei Km. 87 seine größte Breite von 300 m erreicht. Diese Breite wird indessen weiter unterhalb durch die Insel Raggeningken und das vortretende rechte Ufer bei Atmathkrandt auf 160 und 210 m eingeschränkt. — Unter Zugrundelegung einer 5-fachen Böschung, welche die Strombauwerke haben sollen, ergeben sich danach die Breiten bei Niedrigwasser von Kallwen bis zur Jägemündung zu 168 m, von da bis Galsdon-Joneiten anwachsend auf 198 m, von da bis zum Sellener Pegel zu 173 m, von da bis Allgawischken wieder anwachsend auf 199 m, von da bis Schafunellen zu 222 m und von da bis Ruß zu 290 m.

Die natürliche Breite des Hauptmündungsarmes, des Atmathstromes, wechselt zwischen 190 und 310 m Breite. Durch die seit dem Jahre 1890 in Ausführung begriffenen Strombauten ist hier eine Einschränkung der Breite auf 140 m schon zum großen Theil durchgeführt worden. Die Niedrigwasserbreite wird nach vollständiger Durchführung des Ausbaues etwa 130 m betragen. Im Skirwiethstrome

sind mit Rücksicht darauf, daß derselbe als Schifffahrtsstraße nicht ausgebaut wird, Normalbreiten nicht festgesetzt worden. Seine natürliche Breite wechselt zwischen 135 und 350 m.

Der zweite der Arme, in die sich der Memelstrom bei Kallwen theilt, die Gilge, fließt bekanntlich nur zum Theil in seinem natürlichen Bette. Die Breite dieses Bettes schwankt etwa zwischen 60 und 170 m. Der obere Theil der Gilge, die sogenannte Krumme Gilge, welche bis Km. 16 bei Wiežischken reicht, erhielt bei seinem ersten Ausbau in den fünfziger Jahren eine Breite von 56 m; doch, wurde diese bei Fortführung der Arbeiten noch weiter auf 50 m zwischen den Bühnenköpfen eingeschränkt. In der daraanschließenden Strecke, der Graden Gilge, bis Norweischken (Km. 25,5) ist zwar eine Normalbreite von 62 m festgesetzt worden, doch hat hier der stellenweise bis auf 90 m verbreiterte Strom bisher noch keine Einschränkung erfahren, weil eine genügende Tiefe in ihm vorhanden ist. Ebenso ist auch die Strecke von Norweischken bis Seckenburg (Km. 31,2) bisher nicht planmäßig ausgebaut worden; nur der Anfang der Strecke, welche in einer starken Stromkrümmung liegt, hat auf 500 m Länge einen vollständigen Ausbau mit 60 m Breite erhalten, und außerdem sind einzelne übermäßig große Breiten (bis 170 m) durch Bühnenanlagen bis auf 150 m Breite eingeschränkt worden. Der Seckenburger Kanal hat bei seiner Anlage nicht gleich die volle geplante Breite von 52,7 m erhalten, da man annahm, daß er durch die Strömung sich allmählich breiter ausbilden werde. Das ist inzwischen auch geschehen; ja das rechte, nur zum Theil gedeckte Ufer ist bereits über die beabsichtigte Uferlinie zurückgebrochen, so daß die größte Breite schon 75 m überschreitet. — Die Niedrigwasserbreite beträgt in der Krummen Gilge (Km. 0,6/14,5) 43 m, in der Graden Gilge bis Norweischken (Km. 25,5) etwa 59 bis 87 m, unterhalb Norweischken bis Seckenburg (Km. 31,2) etwa 96 bis 146 m und im Seckenburger Kanal (bis Km. 36,9) etwa 58 bis 73 m.

Durch den planmäßigen Ausbau wurde im ungetheilten Memelstrom die Erzielung einer geringsten Wassertiefe von 1,40 m bei dem kleinsten Wasserstande des Zeitraums 1859/78 = 0,76 m a. P. Tilsit erstrebt. Dieses Ziel ist im Allgemeinen wohl erreicht worden, jedoch finden sich bei einzelnen Ueberschlägen aus einer Krümmung in die andere noch geringere Tiefen vor. So zeigt namentlich die Strecke bei Km. 26/30 Uebergänge, auf denen bis zu 30 cm an der Solltiefe fehlt. Diese verhältnißmäßig geringe Tiefe des Stromschlauches ist hier, wie bereits früher hervorgehoben wurde, wohl in erster Reihe auf die Verminderung der Spülkraft durch seitliches Ausweichen eines Theiles der Hochwassermassen zurückzuführen.

Auch im Rußstrom wird die Erlangung einer Tiefe von 1,40 m bei niedrigstem Wasserstande durch die Strombauten angestrebt. Dieselbe ist hier aber bisher ebenfalls an einzelnen Stellen nicht erreicht. So zeigten sich in den letzten Jahren bei Km. 65/66, 70 und 78 Untiefen, an denen bis 30 cm an der Solltiefe fehlt. Auch hier trägt die ungünstige Führung des Hochwassers zum Theil die Schuld an der ungenügenden Ausbildung des Stromschlauches; andererseits ist diese aber auch darauf zurückzuführen, daß die stärkere Einschränkung der Mittelwasserbreite noch nicht völlig zur Ausföhrung gelangt ist.

Für den Almathstrom war von vornherein mit Rücksicht auf den dort stattfindenden Verkehr kleiner Seeschiffe die Herstellung einer Fahrtiefe von 1,70 m bei kleinstem Wasserstande ins Auge gefaßt worden. Diese Tiefe ist nach den im Herbst 1896 und im Herbst 1897 angestellten Peilungen auch durchweg erreicht worden. Für den Skirviethstrom besteht, da sein Ausbau als Schifffahrtstraße nicht beabsichtigt wird, eine Festsetzung hinsichtlich der geringsten Fahrtiefe nicht. Von Natur hat er in seinem oberen Laufe sehr bedeutende Tiefen bis zu 16 m; von der Theilung bei Km. 7,5 ab aber wird er allmählich flacher und hat an den Mündungen in der Regel nicht mehr als 0,5 bis 0,6 m Tiefe bei Niedrigwasser.

Die Gilge soll bei Niedrigwasser von 0,88 m am Schanzenkruger Pegel durchweg eine Fahrtiefe von 1,25 m haben. Dieses Ziel ist aber in der sogenannten Krummen Gilge durch den Ausbau an vielen Stellen nicht erreicht worden, so daß zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt alljährlich während mehrerer Monate Baggerungen ausgeführt werden müssen. Bei Mochwethen (Km. 7) und Jedwilleiten (Km. 9) bleibt die Fahrtiefe hinter der Solltiefe um 20 bis 45 cm zurück. Auch in der Abmündung der Gilge (Km. 1) finden sich Fehltiefen von 20 bis 30 cm. In der Graden Gilge von Sköpen bis Norweischen haben sich unterhalb der durch Buhnenwerke eingeschränkten Strecke bei Km. 17/18 Wassertiefen von nur 1 m bei Niedrigwasser gezeigt; diese Untiefen sind ebenfalls durch Baggerungen beseitigt worden. Der letzte Theil der Gilge und der Seckenburger Kanal haben überall über das erstrebte Ziel hinausgehende Wassertiefen. Im Seckenburger Kanal sind bei Niedrigwasser Tiefen bis zu 7 m gemessen worden.

Der normale Querschnitt in sämtlichen Stromläufen wird, soweit er zwischen zwei gegenüberliegenden Buhnen liegt, durch eine 5-fach angelegte Böschung der Buhnenköpfe begrenzt. In größeren Tiefen vor den Buhnen sind stellenweise Kopfvorlagen ausgeführt, deren Anschluß an die Buhnenköpfe in einer Tiefe von 1,4 m unter Niedrigwasser erfolgt, und denen nach der Stromseite eine Neigung von 1:10 gegeben wird. An denjenigen Stellen, an denen der Normalquerschnitt zwischen Deckwerken liegt, erhält er als Seitenbegrenzung eine 1-fach angelegte Böschung. Indessen soll in Zukunft auch hier die 5-fache Böschung eingeführt werden.

Die Querschnittsfläche des Stromschlauches im ungetheilten Memelstrome ist durch Aufnahmen, die bei einem Wasserstande zwischen 0,99 und 1,07 m a. P. Schmalleningken erfolgt sind, zu 228 qm bis 568 qm ermittelt worden; dabei hatte in der Strecke von der Grenze bis zur Joramündung der Strom einen kleinsten Querschnitt von 228 qm und einen größten Querschnitt von 442 qm, während die Strecke von der Joramündung abwärts bis zur ersten Stromtheilung einen kleinsten Querschnitt von 295 qm und einen größten Querschnitt von 568 qm aufwies.

Im Rußstrome schwankte die Querschnittsfläche des Stromes bei Wasserständen von 1,40 und 1,66 m a. P. Schanzenkrug zwischen 263 und 1422 qm. Dabei waren in den einzelnen Stromstrecken, welche verschiedene Normalbreite aufweisen, die Ergebnisse der Messungen folgende: Auf der Strecke von Km. 63,7

bis 74,0, auf der eine Breite von 180 m zwischen den Bühnenköpfen durchgeführt ist, wechselte der Flächeninhalt zwischen 263 und 374 qm. Auf der folgenden Strecke bis Km. 82,5 welche eine Normalbreite von 210 m hat, bewegte sich die Querschnittsfläche zwischen den Grenzen von 301 bis 508 qm. Die weiter anschließende Normalbreite von 233 m, welche bis Km. 85 beibehalten ist, wies Querschnitte von 504 und 631 qm Fläche auf. Die mit einer Normalbreite von 300 m ausgebauten Endstrecke des Rußstroms zeigte eine Querschnittsfläche von 466 bis 1422 qm.

Die Querschnittsfläche im Atnathstrom, welche bei einem Wasserstande von 1,40 und 1,47 m a. P. Ruß gemessen worden ist, schwankte zwischen 313 und 958 qm. — Die im Skirwiethstrom bei einem Wasserstande von 1,44 bis 1,47 m a. P. Ruß gemachten Aufnahmen haben innerhalb des ungetheilten Stromes eine Querschnittsfläche von 727 bis 1069 qm ergeben. Die Szeeflogisz-Öst, der in südlicher Richtung abzweigende Arm des Skirwiethstromes, der bei Wasserständen von 1,44 m a. P. Ruß aufgenommen ist, zeigte Querschnitte von 219 bis 267 qm Fläche, während die in der Wittinnis-Öst bei demselben Wasserstande gemessenen Querschnitte in ihrer Größe zwischen 743 und 775 qm wechselten.

Die Querschnittsmessungen in der Krummen Gilge (Km. 0/14,7), welche bei einem Wasserstande von 1,63 bis 1,75 m a. P. Schanzenfrug (Gilge) durchgeführt worden sind, haben 78 bis 128 qm Flächeninhalt ergeben. Die anschließende Strecke bis Km. 25 zeigte bei einer durchgehends größeren Tiefe auch größere Querschnittsfläche, nämlich für den Wasserstand 1,70 m a. P. Schanzenfrug und 1,40 m a. P. Sköpen einen Flächeninhalt von 89 bis 196 qm.

In der letzten, bis zum Uebergange in den Seckenburger Kanal reichenden Strecke der Gilge, in welcher eine planmäßige Normalbreite des Stromes nicht zur Durchführung gelangt ist, vergrößert sich die Querschnittsfläche auf 181 bis 334 qm. Die bezüglichen Messungen haben bei einem Wasserstande von 1,70 bis 1,78 m a. P. Schanzenfrug stattgefunden. Der Seckenburger Kanal zeigte bei denselben Wasserständen eine Querschnittsfläche von 231 bis 369 qm Inhalt.

Das Hochwasserbett des ungetheilten Stromes hat auf der Strecke von der Reichsgrenze bis zur Einmündung der Jura eine ziemlich gleichmäßige Breite von 1,0 bis 1,5 km, nur an einzelnen Stellen unerhebliche Ausbuchtungen. Der Strom durchquert, wie bei der Thalbeschreibung erwähnt ist, das Ueberschwemmungsgebiet mehrmals von einem Hochufer zum anderen, so daß abwechselnd auf beiden Seiten des Stromes Vorländer entstehen. Die Höhe der Vorländer über dem Mittelwasser beträgt im Allgemeinen etwa 2,0 bis 3,5 m, steigt aber an einzelnen Stellen, wie auf dem linken Vorlande oberhalb der Szeesuppe, nahezu bis zur Höhe des größten Hochwassers auf. Indessen finden sich diese größeren Erhebungen hauptsächlich in der Nähe des eigentlichen Stromlaufes, während das Gelände nach dem Höhenrand vielfach um 2, ja bis zu 3 m abfällt. Es entstehen dadurch, wie dies schon früher beschrieben wurde, erhebliche Nebenströmungen im Hochwasserbett.

Unterhalb der Juramündung einerseits bis zur Kummabucht, andererseits bis zum Rombinusberge abwärts verbreitert sich das Hochwasserbett bis auf

etwa 4 km. Die in dieser Strecke liegenden Vorländer zeigen in Bezug auf ihre Höhenlage dieselben Verhältnisse wie die eben besprochenen Vorländer. Namentlich haben die zwischen Ragnit und der Kummabucht gelegenen Lantkas-Wiesen eine außerordentlich hohe Uferrehne, die theilweise bis nahe zum höchsten Hochwasserstande aufreicht. Vom Kombinusberge abwärts beginnt dann auf dem rechten Ufer des Stromes die 4 bis 5 km breite Pläschkener Niederung, die sich in einer Länge von etwa 23 km stromabwärts erstreckt. Der Uferrand am oberen Theile der Niederung bei Krakonischn liegt durchschnittlich etwa 3 m über dem Mittelwasser, wird aber an einzelnen Stellen, wie auf S. 132 näher angegeben ist, schon bei einem Wasserstande, der etwa 2,5 m über Mittelwasser liegt, überströmt. Unterhalb Tilsit finden sich dann auf dem rechten Stromufer einzelne Deichstücke vor, die nahezu hochwasserfrei sind; die zwischen diesen Deichen befindlichen Lücken liegen nicht ganz so hoch, wie die Einlaufstellen im oberen Theile der Niederung, weshalb hier die Einstromung des Hochwassers früher beginnt. Die Niederung selbst hat eine durchschnittliche Höhenlage von etwa 2 m über Mittelwasser; jedoch finden sich in ihr zahlreiche tiefer eingeschnittene Altarme des Memelstroms und Einrisse vor. Sowohl die Eisenbahn von Tilsit nach Memel, wie auch die Kunststraße Tilsit—Tauruggen durchqueren die Niederung auf hochwasserfreien Dämmen, welche im Zuge der beiden wichtigsten Altarme, der Kurmerszeris und der Uszlenkis, hochwasserfrei überbrückte Oeffnungen besitzen, durch die das in die Niederung von oben her eingetretene Hochwasser seinen Weg stromab nehmen kann.

Auf dem linken Ufer wird das Hochwasserbett unterhalb der Kummabucht bis Splitter abwärts durch das unmittelbar an den Strom herantretende Hochufer begrenzt. Bei Splitter, wo das Hochufer vom Strome zurücktritt, beginnt der hochwasserfreie Deich des Lintahnen-Seckenburger Verbandes, der sich zunächst an dem linken Ufer des ungetheilten Stromes und nach der Stromtheilung am linken Ufer der Gilge entlang zieht, während am linken Ufer des Rußstromes sich zunächst ein Deich, der das Hochwasserbett des Gilgestromes von dem des Rußstromes trennt, und bald darauf der sich hieran schließende hochwasserfreie Deich des Ruß-Kuckerneeser Verbandes erhebt. Zwischen diesem Deiche und dem Strome verbleibt ein schmales Vorland, das etwa 2,5 bis 3,0 m über Mittelwasser liegt.

Gleich unterhalb der Pläschkener Niederung wird das Hochwasserbett des Rußstroms dadurch eingeengt, daß von rechts her bei Karzewischken das hochwasserfreie Gelände bis nahe an den Strom herantritt. Die geringste Breite beträgt hier etwa 620 m. Von Galsdon-Joneiten bis Schilleningken breitet sich das Hochwasserbett indessen wieder nach rechts hin aus, und zwar bis zu einer größten Breite von etwa 6 km. Die Uferrehne, über die das Hochwasser nach dieser Ausbuchtung hin eintreten kann, liegt etwa 2,5 bis 3,0 m über Mittelwasser, während sich das Gelände nach der Wersze und Leithe hin senkt, so daß ein nicht unbeträchtlicher Theil des Hochwassers (vergl. S. 134) nach der Leithe seinen Weg nimmt und weiterhin in der Senkung abfließt, die sich zwischen dem eigentlichen Thalrande einerseits und dem Verstus- und Medszokelmoor andererseits befindet. Das eigentliche Hochwasserbett, das dem Hauptstrome folgt, wird in dem unteren Theile dieser Strecke nicht unerheblich beschränkt durch die

Kopfsberge, hochwasserfreie dünenartige Erhebungen, die sich auf der von der Szenutt und dem Hauptstrome umflossenen Insel befinden.

Bei Schilleningfen schließt sich an die hier ebenfalls vorhandenen Dünen, welche die oben genannten Moore umgrenzen, ein Leitdeich an, durch den das eigentliche Hochwasserbett bis auf eine Breite von 750 m eingeengt wird. Unterhalb des Leitdeiches breitet sich das Bett zwar wieder aus, so daß es von hier ab eine Breite von etwa 4 bis 6 km hat, doch wird es weiterhin nicht unerheblich durch das nahezu hochwasserfreie Rupfalwener Hochmoor eingeschränkt, so daß hier die Breite des eigentlichen Hochwasserbettes nur etwa 3 km und kurz oberhalb der Stromtheilung bei Ruß nur etwa 1,2 km beträgt. Das Vorland vorläugs des Schilleningfer Leitdeiches und die zunächst sich stromabwärts daran anschließende Uferrehne hat eine Höhe von etwa 3 m über Mittelwasser, während das hinter dem Leitdeich und hinter dem Uferrand befindliche Gelände um 1 bis 2 m tiefer liegt. Dadurch entsteht bei Hochwasser (vergl. S. 135) eine Seitenabsträngung von Wassermassen. Ähnlich sind die Höhenverhältnisse auf dem gegenüberliegenden Vorlande zwischen Schneiderende und Nausseden. Das Vorland wird hier aber durch einen theilweise hochwasserfrei liegenden Straßendam gekreuzt, wodurch der auf S. 135 erwähnte, sehr unregelmäßige Abfluß des Hochwassers verursacht wird. Weiter unterhalb senkt sich die Höhe des Vorlandes bis auf etwa 1,5 und 2,0 m über Mittelwasser; doch erheben sich kurz vor der Stromtheilung noch die Insel Raggeningfen und das Gelände bei dem Dorfe Jodekrandt zu größerer Höhe, so daß hier das etwa 1,2 km breite Hauptbett des Hochwassers eine erhebliche Einschränkung erfährt.

Bei dem Atmath- und dem Skirwiethstrome kann von einem bestimmten Hochwasserbett nicht gesprochen werden, da sich das Ueberschwemmungsgebiet über die benachbarten Wasserläufe ausdehnt.

Die auf beiden Seiten bedeihte Gilge hat an ihrer Abzweigung eine Breite von 73 m zwischen den Deichkronen erhalten. Diese Breite erweitert sich sehr schnell bis auf 600 m bei Jägerischfen (Km. 2,1), verengt sich dann aber wieder an der Stelle der alten Stromtheilung (Km. 3,2) auf 90 m. In dem künstlich angelegten Kanale bis Km. 4,3 behält das Hochwasserbett eine ziemlich gleichmäßige Breite von etwa 110 m. In der folgenden Strecke bis Sköpen hin wechselt dagegen die Breite innerhalb weiter Grenzen vielfach; die größte Enge findet sich hier bei Km. 13,3 mit 115 m vor, während die größte Weite bei Km. 11,6 etwa 1 km beträgt. Von Sköpen bis Norweischen (Km. 14,5/25,5) bleibt die Breite ziemlich gleichmäßig etwa 100 m; indessen kommen auch einzelne Engen bis zu 78 m (bei Km. 19,3) und Erweiterungen bis zu 143 m (bei Km. 24,4) vor. In der Strecke von Norweischen bis Seckenburg ist die Breite wiederum sehr ungleich; so findet gleich unterhalb Rautenburg eine Erweiterung des Hochwasserbettes von 146 auf 837 m statt, worauf dann wieder eine trichterförmige Zusammenziehung auf 122 m Breite eintritt. Der Seckenburger Kanal ist bis Km. 32,4 auf beiden Seiten von hochwasserfreien Deichen eingefast, deren Abstand zwischen 450 und 125 m wechselt. Von da ab wird das Hochwasserbett nur links durch den Treideldamm begrenzt, während es rechts ohne Begrenzung bis zum Haffe reicht. Das zwischen der Gilge und den beider-

seitigen Deichen verbleibende Vorland hat, abgesehen von einzelnen Stellen, an denen es sich bis zu 3 m über Mittelwasser erhebt, im Allgemeinen eine Höhe von etwa 1,5 bis 2,0 m über Mittelwasser. Von der Abzweigung der Tawelle ab sinkt die Höhe des Vorlandes, so daß es durchschnittlich nur wenig über 1 m das Mittelwasser überragt.

5. Beschaffenheit des Strombettes.

Das Strombett der Memel besteht auf der preussischen Strecke im Allgemeinen aus Sand, welcher in den unteren Theilen des Rußstromes in ganz feinen, flüchtigen Sand übergeht. In der Gilge ist der Sand zumeist lehmhaltig und nur an wenigen Stellen ganz rein. Das Sandbett wird indessen vielfach von Steinen und von Kies durchsetzt. Dabei kommen die Steine sowohl einzeln wie in ausgedehnten Bänken und Rissen vor und sind auch an einzelnen Stellen fest in Letten eingelagert. Der Kies findet sich in einzelnen Nestern, aber auch in größeren, zusammenhängenden Lagern.

Auf der obersten Stromstrecke bis Rastigkehmen (Km. 3) besteht die Sohle vorwiegend aus ziemlich grobem Kies, in dem größere und kleinere Steine fest eingelagert sind; auch noch etwa 2 km abwärts ist die Sohle stark kiefig. Bei Wischwill (Km. 14) befand sich früher im Strome eine Steinbank, die indessen im Jahre 1860 vom Hochwasser durchbrochen wurde. Die dabei zerstreuten Steine wurden in den sechziger Jahren beseitigt. Auch bei Trappönen zog sich früher quer durch den Strom ein ausgedehntes Steinriff; die Steine waren theilweise in Kies, theilweise aber auch in blauen Thon fest eingelagert. In den siebziger Jahren wurden sie durch Zangen aus dem Strom geschafft; doch findet sich jetzt noch bei Trappönen in der Sohle eine feste Thonlage vor. Außerdem war hier im Strome bis in die siebziger Jahre hinein ein aus dem vorigen Jahrhundert stammendes Werk vorhanden, das aus Pfählen und dazwischen gelagerten Steinen bestand, 1875/78 aber vollständig beseitigt wurde. Bei Sokaiten (Km. 24) hat der Strom in den vierziger Jahren größere Steinmassen freigelegt. Ebenso befand sich früher bei Wittehn ein Steinriff, dessen Steinmassen, ebenso wie diejenigen bei Sokaiten, bei den Arbeiten zum Ausbau des Stromes gehoben worden sind. Bei Karzewischken durchquert ein starkes Steinriff, das sich auf eine Länge von über 2 km ausdehnt, den Rußstrom. Es besteht aus Steinen von ganz verschiedener Größe, die in blauen Thon, stellenweise sehr dicht gepackt, gelagert sind. An der Beseitigung dieses Riffes wird schon seit den vierziger Jahren gearbeitet; jetzt ist durch Zangen und Baggern ein genügend breites Fahrwasser bis zu einer Tiefe von 1,4 m bei Niedrigwasser hergestellt. Auch weiter unterhalb finden sich bei Schilleningken, Schneiderende, Schafuhnen und Barsdehnen Steinlager im Rußstrome, die sich jedoch zumeist nur am rechten Ufer entlang erstrecken und aus einzelnen Kuppen mit dazwischen liegendem Kies bestehen. Nur das Riff bei Schneiderende erstreckt sich weiter in den Strom hinein, und die Steine sind hier dichter gelagert; jedoch bietet die Beseitigung derselben weniger Schwierigkeiten, weil sie nicht (wie bei dem Stein-

riff bei Karzewischken) fest in Letten eingebettet sind, sondern in losem Kiese liegen. Sämmtliche Steinbänke sind ebenfalls durch Zangen und seit 1886 durch Baggerungen soweit geräumt, daß sie auch bei Niedrigwasser kein Schiffahrtshinderniß mehr bieten. — Die im Memel- und Rußstromen vorhandenen Steine bestehen zumeist aus nordischem Granit, der bei Rastigkehmen, Kallwehlen und Joneiten mit Kalksteinen gemengt ist. Es bestanden hier sogar bis zum Anfange der sechziger Jahre Kalkbrennereien, die ihren Betrieb aber einstellten, als die Gewinnung der Steine schwieriger wurde.

Im Strombett waren früher auch noch vielfach Baumstämme und Stubben vorhanden, die theils in dem loseren Geschiebe, theils aber auch im festen Thon eingelagert waren. In den sechziger Jahren und im Anfang der siebziger Jahre sind dergleichen Hölzer in solchem Umfange aus dem Strome entfernt worden, daß gegen Ende der siebziger und während der achtziger Jahre derartige Schiffahrtshindernisse nur noch vereinzelt vorkamen, namentlich einzelne größere Eichenstämme im Rußstromen und in der Gilge.

Die beweglichen Geschiebe bestehen aus Sand, dessen Korngröße nach der Mündung hin abnimmt. Während der Frühjahrshochwasser und bei Anschwellungen im Sommer führt der Strom auch feinen, in der Schwebe befindlichen Schlick in größeren Mengen mit sich. Genaue Untersuchungen über den Schlickgehalt des Wassers sind indessen bisher nicht angestellt worden.

Die Ufer des Stromes werden zumeist aus lehmigem Sand gebildet; dabei ist der Lehmgehalt der Ufer an der Gilge meistens größer, als an den übrigen Stromstrecken. Vielfach finden sich aber auch im Ufer Steine, Kies und loser Sand. So besteht das Ufer und das Vorland von der Grenze bis Rastigkehmen aus festgelagerten Steinen und grobem Kies. Bei dem Bau des Hafens bei Schmaleninken in den Jahren 1887/88 fand man in altdiluvialen festem, grobem Kies Findlingsblöcke in größerer Menge eingelagert (Blockanhäufungen). Einzelne Blöcke hatten einen Inhalt von 1 bis 1,5 cbm; dabei lagen die Steine oftmals so fest neben einander, als ob sie eingemauert gewesen wären. Bei Km. 3/4 ist noch vielfach Kies vorhanden, während die Ufer zwischen Rastigkehmen und Kallwehlen (Km. 5/9) aus Sand bestehen und daher vor dem Ausbau sehr abbrüchig waren. Auch bei Bagulbinnen ist das Material der Ufer in einer Länge von etwa 2 km zumeist leicht beweglicher Sand. Bei Trappönen wurden bei dem Hafenbau vielfach Steine gefunden; doch stieß man daneben auch auf Torf, der in einzelnen ausgedehnteren Nestern bis zu 3,5 m Stärke vorhanden war. Weiter unterhalb bei Sokaiten (Km. 23/24) ist das Ufer, das aus grobem Kies gebildet wird, sehr flach und wird deshalb von dem Strome wenig angegriffen. Die Beschaffenheit der hohen, unmittelbar in die Thalwände übergehenden Steilufer von D.-Gijeln bis Ragnit und oberhalb Tilsit, sowie am Kombinusberge wird bei der Beschreibung des Stromthales betrachtet.

Das rechte Rußufer zwischen Karzewischken und Joneiten besteht theils aus Sand, theils aus festen Bodenarten. Weiter unterhalb erheben sich auf beiden Ufern des Rußstromes vielfach Sanddünen, die indessen oftmals vom Strome durchbrochen sind. Zwischen Schneiderende und Nausseden ist die Düne an Stelle des Deiches mit in die Bedeichung der Ruß-Kuckerneeser Niederung hineingezogen.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß an den Ufern des Skirwiethstromes und des Seckenburger Kanals sich unter dem thonigen Schlick Moor vorfindet.

6. Form des Stromthals.

Das Memelstromthal setzt sich auf preußischem Gebiete zunächst fast genau in derselben Richtung fort, die es zuletzt in Rußland hat, indem es etwa bis zur Juramündung hin ohne wesentliche Krümmungen von Osten nach Westen verläuft. Auch die äußere Erscheinung des Thales auf dieser Strecke weicht nicht wesentlich von derjenigen auf der letzten russischen Strecke ab. Die Breite ist noch verhältnißmäßig gering, da sie, abgesehen von einzelnen Ausbuchtungen, nur etwa 1,0 bis 1,5 km beträgt. Erst beim Uebergange zum Szeszuppe- und Jurathale vergrößert sich die Sohlenbreite auf 1,5 bis 2,5 km. Bei dieser Verbreiterung steigen die Thälwände mit geringer Neigung, meist ohne scharfe Abgrenzung aus der Niederung an, wogegen weiter oberhalb das ziemlich ebene Höhenland des Jurabeckens von dem um 10 bis 20 m tiefer liegenden Thalgrunde in der Regel durch einen deutlich markirten Abfall getrennt wird.

Unterhalb der Juramündung erheben sich zu beiden Seiten des bis Ragnit durchschnittlich 1,3 km breiten Thales die über 30 m hohen Steilwände des D.-Giffeln—Willkischener Höhenzugs, in welchen hier der Memelstrom ein unverkennbares Durchbruchsthal eingenagt hat. Bei Ragnit beginnt sich dasselbe allmählich zu öffnen und in das Mündungsbecken überzugehen. Schon am Kombinusberge, wo die rechtsseitige Blaschener Niederung anfängt, beträgt die Sohlenbreite über 3,5, weiter nach Westen 4 bis 5 km bis in die Gegend von Linkuhnen, ziemlich genau im Süden der Stelle, wo die erste Stromtheilung stattfindet. Hier erfolgt links eine sehr starke plötzliche Ausbreitung des Mündungsbeckens nach der von den Seitenbächen des Memonienstroms durchflossenen Niederungsbucht hin. Das an der Juramündung beginnende Durchbruchsthal, etwa 12 km lang, ist hornförmig gestaltet, zunächst gegen Südwesten und dann mit scharfem Bogen nordwestlich gerichtet; letztere Richtung behält das Mündungsbecken bis zu jener Erweiterung bei.

Durchbruchsthal und Mündungsbecken stehen in schroffem Gegensatze zu der oberen Thalstrecke und unter einander. Während die obere Thalstrecke und das Mündungsbecken von niedrigen, meist flach geböschten Wänden eingefasst sind, unter sich verschieden durch den großen Unterschied in der Sohlenbreite, gewährt das Durchbruchsthal mit seinen hohen, steil abfallenden, meist hübsch bewaldeten und von Schluchten zerrissenen, bergähnlichen Wänden eine Reihe anmuthiger Landschaftsbilder — der Stolz des preußischen Litauens. Am höchsten erhebt sich in geringer Entfernung vom Strome zur Linken bei D.-Giffeln der Signalberg (+ 100 m), zur Rechten im Schreitlaufener Forst der Abschrutenberg (+ 80 m). Aber auch die unmittelbar vom Stromufer aufsteigenden Steilwände bei Tussainen (links) und am Kombinusberge (rechts) überragen den gewöhnlichen Wasserspiegel um mehr als 30 bis 35 m. Einst sollen die Berg Rücken östlich von Tussainen mit Burgen der Litauer bekrönt gewesen sein, deren Eroberung am Ende des 13. Jahrhunderts die Unterjochung Schalauens durch die Deutschordensritter einleitete. Damals fielen auch die Wallfesten, mit denen

die Litauer ihr Heiligthum auf dem Rombinusberge vertheidigt hatten. „Als einer der schönsten Punkte in der landschaftlich am reichsten ausgestatteten Gegend Litauens bildete der Rombinus den religiösen Mittelpunkt für das litauische Volk“, sagt Zweck („Litauen. Eine Landes- und Volkskunde“, Stuttgart 1898). Früher war er mit dichtem Laubwalde bedeckt; aber auch jetzt noch, wo er seiner letzten Zierde, der wenigen Bäume, beraubt ist und gewaltige Erdmassen zum Memelströme abgestürzt sind, steht der Berg mit 35 m hoher abbrüchiger Wand „in seiner Nacktheit großartig da.“ Der sprindige Boden, der überall kleinere und größere Quellen an den Abhängen hervortreten läßt, ist eben dieser Entwaldung wegen an den Stellen, wo der Memelstrom seinen Fuß bespült, bedeutenden Abrutschungen ausgesetzt. Spuren hiervon zeigen sich an verschiedenen Stellen des Durchbruchthals, das tief in die Diluvialbildungen eingenaht ist, besonders aber am Rombinusberge, dessen Steilhang in diesem Jahrhundert um 50 bis 60 m durch Abbruch zurückgewichen sein soll. Sicher bezeugt sind zwei mächtige Bergrutsche in den Jahren 1835 und 1878. Letzterer fand am 21. Juli bei heiterem Wetter statt, das schon mehrere Wochen vorher gewährt hatte. „In einer Länge von 116 m setzte sich der Rand des Memelufers plötzlich in Bewegung und stürzte bis zu etwa sieben Zwölftel der ganzen Uferhöhe hinab. Die untere Bodendecke glitt abwärts, und durch den Druck wurden die Thonmassen am Boden des Memelstromes bis zu 2,3 m über den Wasserspiegel gepreßt, so daß die dort ankernden Holzflöße trockengelegt wurden. Man sucht jetzt dem Berge durch Anpflanzungen mehr Festigkeit zu geben; doch haben sich die dünnen Stämmchen, die man dem sandigen Boden anvertraut, noch wenig entwickelt.“

Vom Rombinusberge wendet sich der Memelstrom in großem Bogen quer durch die Niederung nach der linksseitigen Thalwand, die bis dicht bei Tilsit noch ansehnliche Höhe und steiles Gehänge behält. Erst vom Tilsiter Schloßberge ab neigt sich das Gelände rasch nach der Stadt hin; bis zum Dorfe Splitter fließt hier der Strom am niedrigen Rande des Höhenlandes entlang, der alsdann weit zurück springt und die ausgedehnten Niederungen umzieht, welche durch den Nemonienstrom in das Kurische Haff entwässern, nordwärts begrenzt durch die Gilge. Zum Stromthale des Memelstroms rechnen wir den nördlichen Theil, die Einkuhnen—Seckenburger Niederung, welche von ehemaligen Mündungsarmen durchzogen und entwässert wird. Der südliche Theil, die eigentliche Nemonien-Niederung, ist bei der Gebietsbeschreibung bereits näher betrachtet worden. Die Grenze zwischen beiden liegt auf einem schmalen, zungenartig vorspringenden Sandrücken, der von Heinrichswalde über Peterswalde bis unweit Jodgallen reicht.

Die rechtsseitige Thalwand verläuft vom Rombinusberge weiter gegen Nordwesten nach dem breiten Seitenthale der Minge. Nur an wenigen Stellen weisen die Bodenerhebungen des Höhenlandes unmittelbar neben der Niederung beträchtliche Höhen und stärker geböschte Gehänge auf, z. B. bei Bogegen gegenüber Tilsit. Meistens dacht sich das Höhenland ganz allmählich mit flacher oder ohne deutlich ausgeprägte Thalwand nach der Niederung des Memel- und Rußstroms ab, den sein Vorsprung bei Kl.-Karzewiskien mit hochwasserfreiem Ufer berührt. Weiter unterhalb umzieht die schwer zu ermittelnde Grenze des Ueber-

schwemmungsgebietes die bei großem Hochwasser von der Leithe-Seitenströmung durchflossene Mulde, welche eine hochwasserfreie Insel zwischen Gr.-Schilleningken und Schafunellen mit dem Berstus- und Medszokelmoore abtrennt. Vom rechten Ufer des Leithethals wendet sich die Grenzlinie nordwärts nach dem Augstmalmoore und zur Mingeniederung. Ähnlich wie dieses Moor als hochwasserfreie Halbinsel mitten im Ueberschwemmungsgebiete liegt, bildet das Bredszuller Moor am linken Ufer des unteren Rußstroms eine aus dem Hochwasser auftauchende Insel, während das ganze übrige Delta zwischen Rußstrom und Gilge, von einigen kleinen Diluvialsandinseln abgesehen, nur durch die Eindeichungen gegen Ueberströmung und Rückstau aus dem Haffe geschützt ist.

Der Abstand zwischen den äußersten Mündungsarmen Atmath- und Nemo-nienstrom beträgt etwa 40, am östlichen Ende der breiten Niederungen zwischen Karzewischken und dem Südrande der Linkuhnen—Seckenburger Niederung etwa 17 km. Dagegen hat die oberhalb anschließende, vorzugsweise auf dem rechten Ufer des Hauptstromes entwickelte Niederung bis zum Durchbruchsthale hin 4 bis 5 km Breite. In dem ausgedehnten westlichen Theile des Mündungsbeckens breitet sich zwischen Gilge und Rußstrom die umfangreiche Niederung des Memel-deltas aus, an den Mündungen des Rußstroms die durch mehrere Arme in Inseln getrennte Rußer Niederung nebst einigen noch im Entstehen begriffenen Werdern. Rechts vom unteren Rußstrome lassen die flachen Erhebungen des Diluvialgeländes und die großen Moore wenig Raum für das eigentliche Niederungsgelände. Aber von Karzewischken stromaufwärts liegt hier zur Rechten des Ruß- und Memelstromes die lang gestreckte Pläschener Niederung, die sich bis zum Rombinusberge ausdehnt.

Geht man mit der Betrachtung des Stromthales wieder zurück bis zur Reichsgrenze, so sehen wir, daß der Memelstrom bei Schmalleningken die rechtsseitige Thalwand bespült, 13 km weiter unterhalb bei Trappönen die linksseitige, abermals 8 km weiter stromabwärts bei Baltupönen wieder die rechte und 12 km unterhalb am Beginne des Durchbruchthales bei D.-Giffeln die linke Seite des Höhenlandes. Dementsprechend erstreckt sich zunächst eine Niederung von der russischen Grenze bis Trappönen auf dem linken, sodann eine solche von Kallwehlen bis Pagulbinnen auf dem rechten, gegenüber Pagulbinnen bis zur Szeszuppe eine solche auf dem linken und von Sokaiten bis zum Jurathale eine solche auf dem rechten Ufer. Die linksseitige Niederung an der Szeszuppe setzt sich bis zur Steilwand bei D.-Giffeln fort, die rechtsseitige an der Jura längs der bewaldeten Schreitlaufener Anhöhen. Diese Niederungen sind durchweg offen und würden bei ihrer geringen Breite keine Eindeichung lohnen, werden übrigens gegen kleineres Hochwasser durch die hohe Lage ihrer Uferreehen geschützt.

Im Durchbruchthale beschreibt der Memelstrom eine große Doppelkrümmung, indem er sich von der Juramündung ab zunächst dicht an das linksseitige Steilufer bei D.-Giffeln legt und es erst bei Ragnit verläßt, sodann schräg über das Thal nach dem Rombinusberge und zuletzt wieder mit großem Bogen nach der linken Thalwand wendet, die er bei der Rummabucht am Fuße des Tilfiter Schloßbergs erreicht. Die von Schreitlaufen bis Bittenehen am rechten Ufer liegende sichelförmige Niederung, Ueber-Memel-Wiesen genannt, hat

gegenüber Ragnit 1,2 km größte Breite. Von der zweiten Stromschleife wird eine nahezu halbkreisförmige, Lankas-Wiesen benannte Niederung umschlossen, deren größte Breite etwa 4 km beträgt. Beide Niederungen werden nur durch ihre hohen Rehren einigermaßen gegen Ueberfluthungen geschützt. Bei großem Hochwasser geht indessen eine so kräftige Strömung über die Lankas-Wiesen, daß man früher ihre Eindeichung erwogen hatte, weil ein Durchbruch des Memelstroms befürchtet wurde. Die großen Kosten der Deichanlage und andere Bedenken ließen den Plan scheitern; jedoch hat sich eine Genossenschaft gebildet, welche durch Pflanzungen und ähnliche Maßnahmen den Zerstörungen des Hochwassers begegnet.

Von der Kummabucht bis Splitter liegt der Memelstrom am linken hochwasserfreien Ufer. Rechts erstreckt sich hier die am Rombinusberge beginnende Platschener Niederung, die bis Karzewischen, wo der Rußstrom die rechtsseitige Thalwand berührt, 23 km Länge und durchschnittlich 4,5 km Breite besitzt. Im oberen Theile verhindern die hoch aufgelandeten Uferrehren das Ueberströmen der kleineren Hochfluthen. Erst unterhalb der Eisenbahnüberführung bei Tilsit, welche mit dem Brückenkopfe der Schiffbrücke durch einen hochwasserfreien Straßendamm verbunden ist, liegen in geringem Abstände vom rechten Ufer des Memelstroms einzelne nicht zusammenhängende und nicht völlig hochwasserfreie Deichstücke. Bei großen Hochfluthen wird die Niederung, von einigen inselartig aus der breiten Wasserfläche aufragenden Bodenschwellen, dem Straßen- und Eisenbahndamme abgesehen, vollständig unter Wasser gesetzt. Auch die weiter stromabwärts am rechten Ufer des Rußstroms gelegenen Flächen und die Rußer Niederung an den vielverzweigten Mündungsarmen des Hauptstroms haben keinen Schutz gegen große Hochfluthen des Binnenwassers und des Rückstaues aus dem Haffe.

Zwischen dem nordwestlich gerichteten Hauptarme, dem Rußstrom, und der westsüdwestlich gerichteten Gilge liegt das von der Theilungsspitze nach dem Haffe sich mehr und mehr verbreiternde Memeldelta, das gegen die Ueberströmung des Binnenwassers durch hochwasserfreie Deiche längs dieser Stromarme und neuerdings auch gegen Haffrückstau durch einen besonderen Deich gesichert ist. Letzterer läßt einen 2 bis 7 km breiten Streifen im Westen des Deltas längs des Haffstrandes außendeichs liegen, dessen zumeist bewaldete Flächen bei hohen Wasserständen des Kurischen Haffes überschwemmt werden. — Auch die am linken Ufer der Gilge befindliche Vinkuhnen—Seckenburger Niederung hat Hochwasserschutz durch die bei Splitter beginnenden, an dem Memelstrome, der Gilge und dem Kleinen Friedrichsgraben entlang ziehenden Deiche. Das westlich vor jener Niederung gelegene Gelände an den Mündungsarmen der Gilge und des Memonienstroms, zwischen dem Kleinen Friedrichsgraben und dem Haffstrande etwa 10 km breit, unterliegt dem Rückstau aus dem Haffe, ebenso wie die Memonien-Niederung.

7. Bodenzustände des Stromthals.

An den Thalwänden des Memelstromthals bis in das Mündungsbecken hinein kommen vielfach die Diluvialgebilde zum Vorschein, in welche der Strom sein

Hochwasserbett eingemagt hat: zumeist Mergel, Grande und Sande des oberen Diluviums, im Durchbruchthale auch unterdiluviale Mergel- und Thonschichten. An den vom Strome unmittelbar berührten und stellenweise in Abbruch versetzten Hochufern stehen diese älteren Ablagerungen mehrfach mit steilen Wänden an. Gewöhnlich sind sie aber verhüllt durch abgeschwemmte Sandmassen, welche die Böschung abgeflacht haben und den Uebergang aus der Thalsole zum Höhenlande verwischen, namentlich in dem mit Heidesand bedeckten Jurabecken, dessen Ebene sich wenig über die Sohle des Alluvialthales erhebt. Wo unter dem durchlässigen Boden Thonschichten liegen, ist die Thalwand quellig, besonders im Durchbruchthale. An den des Waldschutzes beraubten Stellen, zumal wenn der stützende Fuß vom Hochwasser unterwühlt wird, finden zuweilen die auf S. 150 erwähnten Rutschungen statt, welche sich zu Bergstürzen steigern, falls das Abgleiten auf einer Schicht erfolgt, die unter der Sohle des Strombettes hinzieht, z. B. am Rombinusberge.

Ebenso wie im Stromthale selbst, ist auch im Mündungsbecken, das ein zu mächtigen Niederungen erweitertes Stromthal bildet, der Diluvialboden über dem jetzigen Wasserpiegel bis auf geringe Reste weggewaschen, späterhin aber durch alluviale Ablagerungen des Memelstroms und vom Meere her ersetzt worden. Ob und welche Rolle hierbei Hebungs- und Senkungsercheinungen gespielt haben mögen, dies zu erörtern geht über unser Ziel hinaus (vergl. Berendt „Geologie des Kurischen Haffes“, Schr. d. phys. öf. Ges., Königsberg 1868). Jedenfalls erfolgten die Ablagerungen des thonigen Schlickes und der sandigen Wanderstoffe im Mündungsbecken ungleichmäßig. Die binnenseitig gelegenen Flächen verlandeten schneller, wuchsen höher auf und wurden zuletzt nur noch mit feinen Sinkstoffen überhichtet, welche dem östlichen Theile des Mündungsbeckens seine große Fruchtbarkeit verleihen. Nach dem Haffe zu bauten die Wanderände längs der zahlreichen Stromarme niedrige Rehen auf, die allmählich höher und breiter anwuchsen. Dabei wurden größere Wasserflächen abgeschnürt, in denen sich moorbildende Pflanzen ansiedelten und durch ihre Wucherung allmählich Hochmoore oder Niederungsmoore erzeugten. Der Gehalt des Binnenstroms an thonigen Sinkstoffen war nach dem Haffe hin bereits derart erschöpft, daß der westliche Theil des Mündungsbeckens neben den Moorflächen vorwiegend aus humosem Sand mit ziemlich geringer Beimischung von Schlick besteht.

Der Boden des Memelstromthales besteht daher aus einem Gemische von alluvialem Sande und thonigem Schlick in wechselnder Zusammensetzung. Im Allgemeinen überwiegt nach Osten hin der Schlick-, nach Westen hin der Sandgehalt. Dazwischen nehmen im westlichen Theile die Reste der ehemaligen Diluvialsandhülle geringe, die Moore dagegen ausgedehnte Flächen ein. In den unbedeichten Niederungen geht die Aufschlickung bei den Ueberschwemmungen des Memelstroms immer weiter vor sich, gelegentlich auch die Verlandung fruchtbaren Bodens, z. B. auf den Lankas-Wiesen, bei Galsdon-Joneiten, bei Schafuhnen und am linken Ufer des Skirwiethstromes. Bei Deichbrüchen sind manche Stellen der eingedeichten Niederungen ebenfalls durch eingeschwemmten Sand, der sich über die schlickreiche Ackerfrume gelagert hat, schwer geschädigt worden, namentlich im oberen Theile des Memeldeltas, dessen Boden zwar nicht so fett wie im

östlichen Theile der Pincuhnen—Seckenburger Niederung, aber doch im Ganzen recht fruchtbar ist. Seitdem die größten Niederungsflächen durch Deiche abgesperret sind, trägt das Binnenhochwasser in höherem Maße als früher die wandernden Sände und Sinkstoffe nach den Mündungen hin, an denen sich beständig neues Land bildet. Auf den mit Schilf und Rohr bewachsenen Sänden entstehen allmählich durch Anhäuerung von Schlick und Humustheilen üppige Werder, an ihren Rändern mit Röhricht und dichtem Buschwerk umkränzt, auf den höheren Stellen ertragreiche Wiesen. „Rohr, Schilf, wilder Hanf und 2 bis 3 m hohes Weidengestrüpp sind vielfach zu einem fast undurchdringlichen Dickicht verwachsen, durchsetzt von Sumpfflächen und Wasserläufen — ein Paradies für die Elche und Wasservögel“ (Zweck, „Litauen“).

In den nicht eingedeichten Niederungen von der Reichsgrenze bis Splitter und an der rechten Seite des Hauptstromes herrscht weitaus die Gras- und Weidewirtschaft vor. Nur wenige höher gelegene Flächen, die seltener überschwemmt und vom Eisgange nicht betroffen werden, dienen als Ackerland. Obwohl die Bewohner der etwa 100 qkm großen Plaszener Niederung von den Ueberschwemmungen zuweilen in ihren nicht hochwasserfrei gelegenen Gehöften schwer bedroht werden, sind sie entschiedene Gegner einer Eindeichung, welche ihren Wiesen die fruchtbringenden Sinkstoffe entziehen würde. Fast alljährlich wird ihr Grasland durch den thonigen Schlickabsatz des Frühjahrshochwassers so gut gedüngt, daß die Wiesen nach seinem Abfließen sich in kurzer Zeit mit vortrefflichen Gräsern überziehen, die reiche Erträge liefern. Auch die zur Russen Niederung gerechneten, mehr als 50 qkm umfassenden Ländereien bestehen meist aus fruchtbaren Wiesenflächen, welche weithin das Höhenland mit Futterstoffen versorgen. Nur in der Nähe des Bredszuller Moores leiden sie etwas von dem gesäuerten Moornasser.

Bewaldet ist fast ausschließlich das Gelände am Saume des Haffes vom Skirwieth bis zum Nemonienstrom, das aus torfigem Moorboden von bruchiger Beschaffenheit besteht. „Schnurgerade Gräben mit gebräuntem Wasser durchschneiden vielfach den völlig ebenen Bruchboden, der heute in fast reinen Beständen die Rotherle trägt. Nur an einzelnen Orten, wo der Untergrund lehmig ist, oder wo sich kalkige Beimengung von Muscheltheilen u. dergl. in der Nähe des Haffes zeigt, tritt die Esche und die Birke auf, während auf dem Schwemmlande im Haff die Weide in den edleren Arten den Bestand bildet. Den Samen der Weißerle, die hier untermischt mit den Weiden vorkommt, mag die Memel aus Rußland hingebraucht haben. Auf den sandigen Hügeln, die aus der bruchigen Ebene aufragen, wachsen Fichte und Föhre. Weite Flächen sind mit Wiesen bedeckt, die in den königlichen Forsten auf Zeitpacht ausgegeben werden. Das Gras dieser Wiesen ist zwar nicht sauer, aber schilfig und rauh, so daß sie keinen bedeutenden Gewinn abwerfen, zumal das Werben des Heus bei der Unzugänglichkeit des Bodens Schwierigkeiten bereitet und die Heuernte in Folge des Haffstaues öfters geschädigt wird.“ (Zweck, „Litauen“).

Ähnlich wie diese Sumpfwaldungen mag vor den Eindeichungen das ganze Niederungsgebiet des Memeldeltas und am linken Ufer der Gilge beschaffen gewesen sein. An begünstigten Stellen scheint ihre Besiedelung und der Deich-

schutz schon im 16. Jahrhundert, auf größeren Flächen erst im 17. Jahrhundert begonnen zu haben. Nähere Angaben über die Entwicklung des Deichwesens im Mündungsbecken enthält der Abschnitt „Wasserwirthschaft“. Am frühesten wurde die Liefuhnen—Seckenburger Niederung (245 qkm) planmäßig durch Dämme gegen das Hochwasser des Memelstromes und Haffes gesichert. Die Bewohner der höheren Niederung hatten bei der Besiedelung außer dem Ackerlande in der entfernt gelegenen tieferen Niederung Wiesenland erhalten, das ihren Viehstand mit minderwerthigem, aber reichlichem Futter versorgte. Nachdem in den sechziger Jahren durch gründliche Entwässerung mit Schöpfwerken, welche namentlich für den mittleren Theil der Niederung segensreich war, das tiefliegende Gelände zur Wiesenkultur ohne ausreichende Düngung ungeeignet gemacht worden ist, sah man sich genöthigt, das höhere Gelände intensiver zum Getreide- und Kleebau zu benutzen, die ehemaligen Wiesen aber zu verkaufen an kleine Kolonisten, welche den sandig-moorigen Boden mit Kartoffeln, Sommergetreide und Gemüse erfolgreich bebauen. Im Memeldelta dient der obere, gegen Rußstrom und Gilge eingedeichte, vom Haffstaue nicht betroffene Theil (165 qkm) schon seit langer Zeit zur Acker- und Wiesenkultur. Etwa 220 qkm im westlichen Theile des Deltas waren aber bis vor Kurzem alljährlich dem Rückstaue aus dem Haffe ausgesetzt und deshalb hauptsächlich mit Wiesen, Brüchern und Waldland bedeckt. Die verderblichen Ueberschwemmungen, welche in den Jahren 1867, 74, 88 und 89 bis zu 300 qkm monatelang unter Wasser gesetzt und große Schäden angerichtet hatten, gaben schließlich Veranlassung zur Anlage eines Haffstaudeichs, in dessen Schutz die durch Schöpfwerke entwässerte Niederung einer allmählichen Umgestaltung ihrer Wirthschaftsverhältnisse entgegen geht. Selbst die bisher versumpften und vermoosten, kaum nuzbaren Niederungsmoore innerhalb der eingepolderten Fläche können nunmehr zweckmäßig bewirthschaftet, die überschlickten Moorflächen in Ackerland umgewandelt, die übrigen Flächen durch Düngung zu Wiesen gemacht oder als Weiden benutzt werden.

Außer den bereits erwähnten tiefliegenden Mooren, welche namentlich am Saume des Haffes großen Umfang besitzen und als Wald- oder Wiesenland, in Nähe der Fischerdörfer am Haffe wohl auch zum Anbaue von Feldfrüchten und Gemüsen dienen, finden sich kleinere Niederungsmoore auch an anderen Stellen des Memelstromthales, z. B. bei Karzewischken, Ragnit und Trappönen. Beim Baue des Trappöner Hafens stieß man auf ein 0,7 bis 3,5 m mächtiges Torflager, das mit einer 3 bis 5 m starken Schicht sandiger und thoniger Ablagerungen überdeckt war. Eine Besonderheit des Mündungsbeckens des Memelstroms sind aber die großen Hochmoore in der Memonien- und im nördlichen Theile der Memel-Niederung. Auf der linken Seite des Rußstromes, nordwestlich vom Skirwiethstrome begrenzt, breitet sich das 15,5 qkm große Bredszuller Moor aus. Rechts vom Rußstrome liegen die zusammen fast ebenso großen Flächen des Pleiner, Berstus- und Medszofel-Moors. Zwischen dem Leithe- und Szieszethal, östlich vom Uebergange des Rußstroms in den Altmathstrom nimmt das Rupsalwener Moor 18,2 qkm Flächenraum ein. Den größten Umfang nahezu 30 qkm, besitzt das Augstumalmoor im Nordosten der Kraferorthschen Lank, begrenzt von den Thälern der Sziesze, Minge und Tenne.

Das Pleiner Moor bei Karzewischken gehört noch insofern zum Uberschwemmungsgebiete, als sich bei den größten Hochfluthen ein schmaler Hochwasserarm durch dasselbe hinter dem Karzewischer Höhenlandsvorsprung aus der Plaszfener Niederung nach dem Berszethale zieht. Das Berstus- und Medszofelmoor bilden hochwasserfreie Inseln im Uberschwemmungsgebiet, ebenso ein als Zufluchtsort der Elche dienender Theil des Bredszuller Moors. Auch das Augstumalmoor erhebt sich größtentheils über die Linie des höchsten Wasserstandes. Das Kupfalwener Moor überragt zwar beträchtlich das umliegende Gelände, geräth aber doch bei den größten Hochfluthen unter Wasser. — Der Untergrund dieser 5 bis 7 m hoch aufgewölbten, aus Moostorf gebildeten Moore besteht selten aus Geschiebelehm, gewöhnlich aus Sand, der in Inseln aus dem Moorboden hervorragt, zuweilen bedeckt mit Geschiebeblöcken oder Seetang und Bernstein. Vielfach sind die Moosbildungen der Oberfläche, die nach unten hin in gelben und noch tiefer in schwarzen Moostorf übergehen, mit Schichten von Schlick und Sand durchsetzt oder überlagert. Je älter das Moor, um so fester ist sein Boden, auf dem oft leichte Gebäude unbedenklich errichtet werden können, z. B. in der Kolonie Bismarck auf dem größtentheils urbar gemachten Kupfalwener Moor. Mit der Trockenlegung, Ausbeutung zu Torfstreu und Kultivirung des Augstumalmoors ist neuerdings begonnen worden, nachdem bereits früher kleinere Flächen an den Rändern zum Anbaue von Kartoffeln urbar gemacht waren. Von den übrigen Mooren werden nur geringe Theile angebaut oder zum Torfstich benutzt. Größtentheils sind sie bedeckt mit mächtigen Moospolstern und Moorpflanzen, zwischen denen sich vereinzelt Zwergkiefern und verkrüppelte Birken erheben, nur an den besser entwässerten Rändern dichtes Gebüsch mit höherem Baumwuchs.

II. Abflussvorgang.

1. Uebersicht.

Da der in Preußen liegende Antheil an dem gesammten Niederschlagsgebiete des Memelstromes verhältnißmäßig klein ist, so übt er keinen wesentlichen Einfluß auf Eintritt und Verlauf von Anschwellungen im Strome aus. Es zeigen sich daher im preußischen Memelstrome hinsichtlich des Hochwassers im Ganzen und Großen dieselben Erscheinungen, wie im russischen Theile des Stromes: Eigentliche Sommerhochwasser sind äußerst selten; von Bedeutung sind vornehmlich die Frühjahrshochwasser, die zugleich mit dem Eisgange eintreten und demselben folgen.

Die bei dem Abschmelzen des Schnees entstehenden Wassermassen erzeugen eine Fluthwelle, welche gewöhnlich den Eisauflbruch bewirkt. Nachdem dies geschehen, die Eisdecke zertrümmert und das Eis vollständig in Gang gekommen ist, pflegt der Wasserstand des Stromes, der bei dem Eisauflbruch zu größerer Höhe auf-

gestaut wird, um 0,5 bis 1,5 m zu fallen. In der folgenden Zeit, wenn die Hauptmassen des durch die Schneeschmelze erzeugten Wassers durch den preußischen Stromlauf gehen, entsteht eine zweite Welle, die sogenannte Baumfluth. Der Zeitraum zwischen dem Abgange des Eises und dem Eintritt des Scheitels der zweiten Welle ist sehr verschieden; oft beträgt er mehrere Wochen, vielfach aber auch nur wenige Tage. Zuweilen tritt auch eine zweite Fluthwelle überhaupt nicht mehr auf, weil die Schneeschmelze von vornherein so rasch vor sich gegangen ist, daß der größte Theil des Schmelzwassers mit dem Eise zusammen zum Abgang gelangte. — Das Wasser fällt weiterhin langsam ab, so daß der Strom gewöhnlich Anfang Mai wieder in seine Ufer zurückgetreten ist. Die niedrigsten Wasserstände treten im Allgemeinen in den Monaten Juli und September ein, während der August eine geringe Anschwellung zeigt. Der Wechsel des Wasserstandes ist während des Sommers und Frühherbstes nicht groß und bleibt meist in den Grenzen von 1 bis 3 m. Selten nur überschreitet der Strom während dieser Zeit seine Ufer und tritt über die Vorländer. Vom Oktober ab beginnt das Wasser wieder zu steigen und erreicht in den Monaten März und April den höchsten Stand.

Die Wasserstände in den Mündungsarmen des Memelstromes in der Nähe des Haffes hängen im Allgemeinen weniger von den Anschwellungen des Hauptstromes ab, als von dem Haffwasserstande. Steht sich der Wasserstand in Folge höherer Wasserstände in der Ostsee oder in Folge von Stauwinden, so tritt auch eine Hebung der Wasserstände in den unteren Stromstrecken ein. Auf S. 139 ist bereits darauf hingewiesen, wie sich die Gefällverhältnisse in den unteren Stromläufen unter der Einwirkung des Haffstaues ändern. Es war dabei auch ausgeführt, daß der Stau sich um so weiter stromauf fortsetzt, je geringer die Wassermassen sind, die der Strom führt. Als weiteres Beispiel für die Wirkung des Haffstaues bei auslandigem Winde seien die Wasserstandsbeobachtungen vom 5. bis 10. August 1895 angeführt:

Der Wasserstand betrug im August 1895:

am Pegel zu	5. August m	6. August m	7. August m	8. August m	9. August m	10. August m
Schmalleningken	1,36	1,42	1,50	1,80	1,80	1,73
Tilsit	1,23	1,28	1,38	1,66	1,94	1,95
Schanzenkrug (Ruß) . .	1,65	1,68	1,79	1,98	2,26	2,26
Ginnischken	1,00	1,02	1,19	1,31	1,53	—
Karzewischken	0,80	0,80	1,02	1,15	1,30	—
Sellen	1,00	1,00	1,30	1,33	1,40	—
Ruß	1,42	1,43	1,83 (1,92) ¹⁾	1,60	1,55	1,58
Kuwertshof	0,71	0,70	0,96 (1,16) ²⁾	0,87	0,79	0,81
Skirwieth	1,34	1,33	1,63	1,46	1,35	1,37

Die Beobachtungen sind, wo nichts besonders erwähnt ist, um 12 Uhr Mittags angestellt. ¹⁾ Wasserstand um 6 Uhr Nachmittags. ²⁾ Wasserstand um 4 Uhr Nachmittags.

Hiernach stieg (+), bezw. fiel (—) das Wasser in dieser Zeit:

am Pegel zu	vom auf den um	5. August 6. " cm	6. August 7. " cm	7. August 8. " cm	8. August 9. " cm	9. August 10. " cm
Schmalleningken		+ 6	+ 8	+ 30	± 0	— 7
Tilsit		+ 5	+ 10	+ 28	+ 28	+ 1
Schanzenfrug (Ruß)		+ 3	+ 11	+ 19	+ 28	± 0
Ginnischken		+ 2	+ 17	+ 12	+ 22	—
Karzewischken		± 0	+ 22	+ 13	+ 15	—
Sellen		± 0	+ 30	+ 3	+ 7	—
Ruß		+ 1	+ 40	— 23	— 5	+ 3
			(+ 49)	(— 32)		
Ruwertshof		— 1	+ 26	— 9	— 8	+ 2
			(+ 46)	(— 29)		
Skirwieth		— 1	+ 30	— 17	— 11	+ 2

Somit stieg infolge eines am 7. August auftretenden starken Südwestwindes das Wasser im Altmath-, Skirwieth- und unteren Rußstrom um 30 bis 49 cm; der dadurch herbeigeführte Aufstau wirkte stromaufwärts bis etwa Ginnischken. Mit der Abnahme des Windes fiel auch das Wasser in den Mündungsarmen des Memelstromes wieder.

2. Einwirkung der Nebenflüsse.

Die auf preußischem Gebiete einmündenden Nebenflüsse sind, abgesehen von der Szeszuppe und der Jura, ziemlich unbedeutend. Sie üben daher mit Ausnahme der beiden genannten Flüsse keinen bemerkenswerthen Einfluß auf die Wasserstandserhebungen des Hauptstromes aus. Die Einwirkungen der Szeszuppe auf diese Erhebungen lassen sich aus den Pegelbeobachtungen schwer feststellen, da der in der Szeszuppe vorhandene Pegel zu Lenken dem Hauptstrome sehr nahe liegt und daher noch zu sehr von dem Wasserstande in diesem beeinflusst wird. Dagegen ist die Einwirkung der Jura wohl nachweisbar. Die nachfolgenden Beispiele mögen ein Bild dieser Einwirkung geben.

In der Zeit vom 6. zum 9. Oktober 1895 stieg das Wasser in der Jura bei Mozischken von 1,40 auf 3,76 m, also um 2,36 m. In derselben Zeit erhob sich der Wasserstand an den Pegeln oberhalb der Juramündung im Hauptstrome bei Schmalleningken von 1,12 auf 1,23 m, also um 0,11 m, bei Trapponen von 1,15 auf 1,30 m, also um 0,15 m, und bei Sokaiten von 1,08 auf 1,41 m, also um 0,33 m, unterhalb der Juramündung bei Ragnit von 1,14 auf 1,72 m, also um 0,58 m, bei Tilsit von 0,98 auf 1,64 m, also um 0,66 m. Es entsprach demnach das Steigen des Wassers im Jurafluß von 2,36 m einer Vermehrung der Hebung im Hauptstrome unterhalb der Jura von etwa 0,50 m, während auch noch stromaufwärts sich die Einwirkung der Jura bis oberhalb Sokaiten bemerkbar machte. — Bei einer zweiten Anschwellung der Jura in demselben Monate, die bei Mozischken 1,62 m betrug, fand in dem Hauptstrome

ein Steigen statt, das oberhalb der Einmündung der Jura bei Schmalleningken 0,07 m, bei Trappönen 0,08 m und bei Sokaiten 0,18 m, unterhalb der Juramündung bei Ragnit 0,40 m und bei Tilsit ebenfalls 0,40 m betrug. Auch hierbei erstreckte sich also die Einwirkung der Anschwellung der Jura bis oberhalb Sokaiten, während unterhalb im Hauptstrome der Wasserwuchs sich um etwa 0,30 m vermehrte. — Im April 1896 war das Wasser im Allgemeinen im Abfallen; doch fand sowohl in dem Hauptstrome wie in der Jura und der Szeszuppe ein vorübergehendes zweimaliges Ansteigen statt. Bei der ersten Anschwellung um die Mitte des Monats betrug der Wasserwuchs in der Jura bei Mochischken 1,30 m, im Hauptstrome oberhalb der Juramündung bei Schmalleningken 0,47 m, bei Trappönen 0,48 m und bei Sokaiten 0,72 m, unterhalb der Juramündung bei Ragnit 0,79 m und bei Tilsit 0,74 m. Dieses Mal war demnach der Wasserwuchs bei Sokaiten nahezu ebenso groß wie bei Ragnit und Tilsit. Es liegt daher die Vermuthung nahe, daß hierbei auch die Szeszuppe mitgewirkt hat, was um so wahrscheinlicher ist, als der Anstieg in diesem Flusse bei Lenken 0,90 m, also mehr als derjenige im Hauptstrome betrug. Bei dem zweiten Anstieg in dem letzten Drittel desselben Monats war der Wasserwuchs in der Jura bei Mochischken 0,57 m, im Hauptstrome oberhalb der Juramündung bei Schmalleningken 0,07 m, bei Trappönen 0,07 m und bei Sokaiten 0,14 m, unterhalb der Juramündung bei Ragnit 0,20 m, bei Tilsit 0,18 m. Die Szeszuppe scheint bei dieser Anschwellung nicht mitgewirkt zu haben, da in ihr der Anstieg 0,16 m betrug, was ungefähr dem Rückstau vom Hauptstrome her entsprechen dürfte.

Die Zuflüsse der Jäge, Wilke und Ramon, können zwar bei starken Regengüssen erhebliche Anschwellungen der Jäge und Ueberschwemmungen der Plätschener Niederung herbeiführen, vermögen aber keinen nachweisbaren Anstieg des Wassers im Hauptstrome hervorzurufen.

Auf den Eisgang des Hauptstromes sind Szeszuppe und Jura insofern von Einfluß, als sie ihr Hochwasser und ihren Eisgang gewöhnlich einige Tage früher bringen als der Memelstrom und deshalb unterhalb ihrer Einmündung auf diesem selbstständige Eisbewegungen hervorrufen. Auch die Szesze und Minge lösen zuweilen die Eisdecke an der Mündung des Athmathstromes und im Haff, bevor der Eisgang aus den oberen Strecken bis hierher gelangt ist.

3. Wasserstandsbewegung.

An dem Memelstrome und seinen Hauptmündungsarmen werden die nachfolgend aufgeführten Pegel amtlich beobachtet. Seit ihrer ersten Errichtung ist bei den meisten älteren Pegeln sowohl eine Veränderung ihrer Lage, wie auch eine Verschiebung der Höhe des Nullpunktes eingetreten, ohne daß immer genaue Aufzeichnungen über die vorgenommenen oder von selbst entstandenen Veränderungen vorhanden sind. Es besteht daher hinsichtlich der älteren Beobachtungsreihen meistens eine Unsicherheit in Bezug auf die Verbesserungswerthe, die anzubringen sind, um sie mit den neueren Reihen vergleichbar zu machen. Für den

Pegel zu Sellen erstreckt sich diese Unsicherheit auch auf die Beobachtungen in den achtziger Jahren, da die verschiedenen Angaben über die Höhenlage des Nullpunktes dieses Pegels nicht unbeträchtliche Unstimmigkeiten gegen einander aufweisen.

Pegelstelle	Km.	Höhenlage des Nullpunktes zu N. N.	Der Pegel ist errichtet
Memelstrom.			
Schmalleningken	0,3	+ 7,358 m	Ende 1810.
Trappönen	13,7	+ 5,930 m	5. November 1889.
Sokaiten	24,1	+ 4,806 m	21. November 1889.
Ragnit.	38,6	+ 3,343 m	19. November 1889.
Tilsit	52,5	+ 2,055 m	14. November 1810.
Rußstrom.			
Schanzenkrug	66,6	+ 0,260 m	im Jahre 1874.
Baltruschkehmen	68,9	+ 0,253 m	im Jahre 1880.
Ginnischken	72,2	+ 0,228 m	im Jahre 1880.
Karzewischken	74,1	+ 0,235 m	im Jahre 1880.
Sellen	77,2	— 0,250 m	26. Juli 1810.
Klofen	80,3	— 0,245 m	im Jahre 1880.
Schatunellen	87,2	— 0,979 m	im Jahre 1888.
Ruß	98,7	— 1,297 m	22. August 1810.
Atmathstrom.			
Kuwertshof	108,9	— 0,656 m	im Juli 1880.
Skirwiethstrom.			
Skirwieth.	6,6	— 1,261 m	8. Oktober 1886.
Gilge.			
Schanzenkrug	4,4	+ 0,260 m	23. September 1845.
Sköpen.	14,5	— 0,831 m	26. Juli 1810.
Sedenburg	31,3	— 0,499 m	22. November 1821.
Marienbruch	38,0	— 0,410 m	wahrscheinlich 22. Juli 1846.
Gilge	42,4	— 1,087 m	21. November 1821.
Remonienstrom.			
Petricken	13,4	— 1,335 m	22. November 1821.
Neu-Gilge	3,3	— 0,706 m	10. Juli 1891.
Lawelle.			
Rastaunen	9,5	+ 0,299 m	wahrscheinlich im Jahre 1833.
Lawe	1,2	— 0,756 m	5. Juli 1822.

Für den ungetheilten Strom, den Ruß- und Atmathstrom, beginnt die Kilometer-Stationirung bei der Russischen Grenze, für den Skirwiethstrom und die Gilge an den Abmündungen dieser Stromarme. Dagegen ist für den Remonienstrom und die Lawelle die Kilometerzahl von ihren Mündungen in das Kurische Haff rückwärts gezählt. — Betreffs des Gilge-Pegels bei Schanzenkrug sei bemerkt, daß der im Jahre 1810 bei Jägerischken errichtete Pegel im Jahre 1845 fast gänzlich zerstört und darauf der jetzt bestehende Pegel, dem alten

gegenüber, am rechten Ufer der Gilge errichtet wurde. Eine unmittelbare Angabe über den Zeitpunkt der Errichtung des Gilge-Pegels bei Marienbruch ist nicht vorhanden; aus einer Angabe in einer Verhandlung vom 15. September 1847 läßt sich aber schließen, daß der Pegel an dem oben genannten Tage errichtet worden sei.

Neben diesen Hauptpegeln werden zur Zeit des Hochwassers und Eisganges noch an folgenden Stellen Wasserstandsbeobachtungen gemacht: 1) Bei Wittebuen; die Lage des Nullpunktes des Pegels zu N.N. ist nicht bekannt. 2) In der Blaschener Niederung an mehreren Punkten der Tilsiter Kunststraße, besonders bei Miekiten, an der Uszlenkis und Kurmerszeris; die Nullpunkte der Pegel sind noch nicht sicher in Beziehung zu N.N. gebracht, scheinen aber annähernd um etwa 25 cm tiefer als derjenige des Pegels zu Tilsit zu liegen. 3) Im Altmathstrome bei Szieszbrandt (Km. 100,2) am linken Ufer; Pegelnull = N.N. — 1,308 m. 4) Im Altmathstrome bei Sziesze (Km. 101,6) am rechten Ufer; Pegelnull = N.N. — 1,308 m. 5) Im Skirwiethstrome bei Km. 0,7; Pegelnull = N.N. — 1,308. 6) Im Skirwiethstrome bei Km. 1,4; Pegelnull = N.N. — 1,328 m. Außerdem ist noch von der Eisenbahnverwaltung ein Pegel an der Eisenbahnbrücke zu Tilsit angebracht, der aber nur bis 1 m über Pegelnull reicht; Pegelnull = N.N. + 1,797 m.

Da, wie oben angegeben, die älteren Beobachtungsreihen wegen der Unsicherheit, die betreffs der Lage der Pegel herrscht, vielfach nicht mit den neueren vergleichbar sind, so sind im Allgemeinen die nachfolgenden Ermittlungen, um sie nicht auf eine zu geringe Anzahl von Pegeln zu beschränken, durchgehend nur für den Zeitraum 1871/95 ausgeführt worden, und zwar für die Pegel zu Schmallingen, Tilsit, Sellen, Ruß, Schanzenfrug (Gilge), Sköpen, Seckenburg und Gilge. Die Angaben der Pegeltabellen sind bei diesen Berechnungen, soweit Veränderungen in der Lage des Pegels festgestellt sind, so berichtigt, daß sie den neuerdings festgesetzten normalen Lagen der Pegel entsprechen. Für einzelne besondere Werthe, wie beispielsweise für den höchsten und niedrigsten bisher beobachteten Wasserstand sind auch die älteren Beobachtungen, vor 1871, soweit sie überhaupt vorhanden, berücksichtigt. Dabei hat ebenfalls eine entsprechende Verbesserung stattgefunden, wenn die Unterlagen dies erlaubten.

Aus der 25-jährigen Beobachtungsreihe 1871/95 ergeben sich folgende Hauptwerthe:

Wasserstand	Schmal- lingen	Tilsit	Sellen	Ruß	Schanzen- frug (Gilge)	Sköpen	Seckenburg	Gilge
	m	m	m	m	m	m	m	m
NNW (Niedrigstes Niedrigwasser)	0,72	0,60	0,54	0,73	0,88	0,86	0,08	0,57
MNW (Mittleres Niedrigwasser)	1,20	1,00	0,86	1,08	1,37	1,16	0,40	0,90
MW (Mittelwasser)	2,39	2,42	1,91	1,65	2,65	2,32	1,06	1,35
MHW (Mittleres Hochwasser)	6,36	6,10	5,24	3,55	5,77	5,67	2,84	2,09
HHW (Höchstes Hochwasser)	8,04	7,08	6,88	4,94	7,28	7,42	4,06	2,70

Die Schwankungen der mittleren und äußersten Hauptwerthe betragen an den einzelnen Pegelstellen:

Schwankung	Schmal- ningken m	Tilsit m	Sellen m	Ruß m	Schanzen- frug (S.) m	Sköpen m	Secken- burg m	Gilge m
MW—MNW	1,19	1,42	1,05	0,57	1,28	1,16	0,66	0,45
MHW—MW	3,97	3,68	3,33	1,90	3,12	3,35	1,78	0,74
MHW—MNW	5,16	5,10	4,38	2,47	4,40	4,51	2,44	1,19
HHW—NNW	7,32	6,48	5,34	4,21	6,40	6,56	3,98	2,13

Besonders fällt hierbei auf die rasche und bedeutende Abnahme der Wasserstands-schwankungen nach dem Haffe hin. Dabei ist die Abnahme von MHW—MW erheblich stärker, als die Abnahme von MW—MNW. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß der Wasserspiegel des Haffes nur verhältnißmäßig kleine Schwankungen zeigt, während im Strome weit größere Erhebungen und Senkungen vorkommen, und zwar sind die Erhebungen des Hochwassers im Strome über das Mittelwasser erheblich größer, als die Senkungen, die bei Niedrigwasser eintreten. In den untersten Stromstrecken muß sich der Uebergang von den großen Schwankungen des Stromes zu den geringeren des Haffes vollziehen. Die Abnahme erfolgt indessen ungleichmäßig, weil auf die Hochwasserstände auch die Querschnittsform des Hochwasserbettes eine wesentliche Einwirkung ausübt. Namentlich zeigt sich dies durch die große Schwankung HHW—NNW in der oberen, durch Deiche eingeengten Gilge.

Zum Vergleiche der höchsten und niedrigsten Wasserstände des Zeitraums 1871/95 mit den überhaupt bekannten höchsten und niedrigsten Wasserständen mögen die Angaben auf S. 163 dienen. Danach betragen die größten Schwankungen bei Schmaleningken etwa 8 m, bei Tilsit, Sellen, Schanzenfrug (Gilge) und Sköpen 6,6 bis 6,9 m, bei Ruß 4,9 m, bei Seckenburg 4,2 m und bei Gilge 2,6 m. Bis nach Sellen im Rußstrom und Sköpen in der Gilge entsprechen die größten Schwankungen denen im russischen Theile des Memelstromes von Kowno bis zur Reichsgrenze (6,5 bis 8 m; vgl. S. 105). Nur in den letzten Strecken der Mündungsarme erfolgt die Abnahme rasch.

Die Bewegung der Wasserstände im Kreislaufe des Jahres ergibt sich aus der auf S. 166 befindlichen Zusammenstellung und den Abb. 1 bis 8.

Bei allen Pegeln fallen hiernach die höchsten Wasserstände auf den April; indessen stehen die Wasserstände des März diesen ziemlich nahe. In beiden Monaten tritt vorzugsweise die Schneeschmelze ein, wobei die während des Winters in Form von Schnee aufgespeicherten Niederschläge in der Hauptsache zum Abfluß kommen. Die in den Strom gelangenden Schmelzwassermassen, welche hier den Eisaufbruch und den Eisgang bewirken, rufen danach ein noch lange andauerndes Hochwasser hervor. Im Mai laufen die Hochfluthen allmählich aus, was sich namentlich aus dem schnelleren Fallen der höheren Wasserstände zu erkennen giebt. Vom Mai ab sinken sodann die Wasserstände stetig weiter bis

	Schmal- ningen	Tilsit	Sellen	Ruß	Schanen- krug (G.)	Stöpen	Seden- burg	Gilge
Bekannter höchster Wasserstand	8,47	7,09	6,88	4,94	7,28	7,42	4,06	2,82
Datum des Eintritts	2. April 1862	5. März 1846	2. April 1888	3. April 1888	3. April 1888	3. April 1888	12. April 1889	1. Mai 1829
Bekannter niedrigster Wasser- stand	0,42	0,42	0,37	0,05	0,42	0,58	— 0,10	0,26
Datum des Eintritts	28./29. August 1827	24./25. Septem- ber 1826	26/27. Septem- ber 1811 6./8. No- vember 1826 23./25. Juli 1858	8./19. März 1833	27./31. Juli 1811	14./16. Juli 1838	4./10. August 1834	12. Ok- tober 1827

zum Juli, wo sie im Allgemeinen die geringste Größe erreichen; der August zeigt eine geringe Anschwellung; doch sinkt der Wasserstand im September wieder zurück, so daß er annähernd denselben Werth wie im Juli erreicht. Bezeichnend für den niedrigen Stand des Wassers in den Monaten Juni bis September ist, daß die mittleren Hochwasser dieser Monate erheblich hinter dem mittleren Jahreswasserstand zurückbleiben, ja sogar meist nicht einmal das mittlere Niedrigwasser der Monate März und April erreichen.

Vom Oktober ab beginnt alsdann ein andauerndes Steigen des Wassers, das zunächst wohl auf die geringere Verdunstung und die reichlicheren, theilweise als Schnee fallenden Niederschläge, sowie auf die Schneeschmelze bei Wärmerrückfällen zurückzuführen ist. Die stärkere Steigung in den Wintermonaten Dezember und Januar hat dagegen ihre Ursache nicht darin, daß die abfließenden Wassermassen größer geworden sind, denn die Niederschläge in dieser Zeit werden zumeist durch den Frost in Form von Schnee und Eis zurückgehalten; vielmehr ist der Grund für die Hebung des Wasserstandes in dem Aufstau des Wassers durch die Eisdecke und durch Eisversezungen zu suchen. Besonders erfährt MHW im Dezember eine starke Hebung durch die bei Eintritt des Eisstandes sich vielfach bildenden Eisversezungen. Im Februar tritt schon vielfach, wenn auch meist nur vorübergehend, Thauwetter ein; durch das hierbei sich bildende Schmelzwasser werden einerseits die niedrigeren Wasserstände gehoben, während andererseits die Eisversezungen geräumt werden und dadurch die mittleren Hochwasser sinken.

Der jährliche Gang der Wasserstände ist hiernach am Memelstrom sehr einfacher Natur: Von dem hohen Frühjahrswasser sinkt der Wasserstand allmählich bis in den Juli; nach einem kleinen Wuchs und einem abermaligen Sinken steigt dann das Wasser wieder stetig bis zum Frühjahr.

Abb. 1.

Schmalleningfen

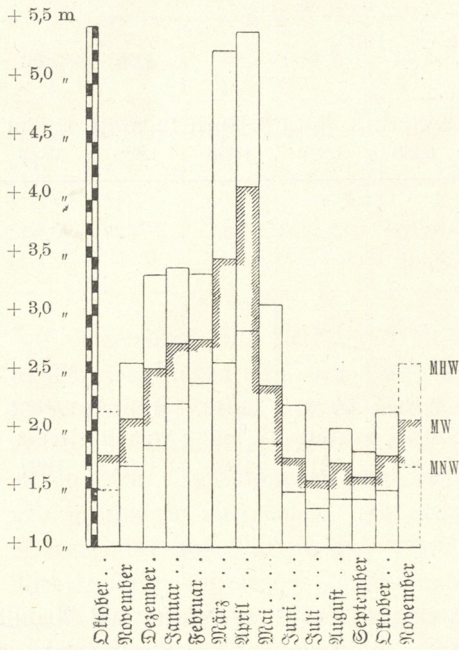


Abb. 2.

Tilfit

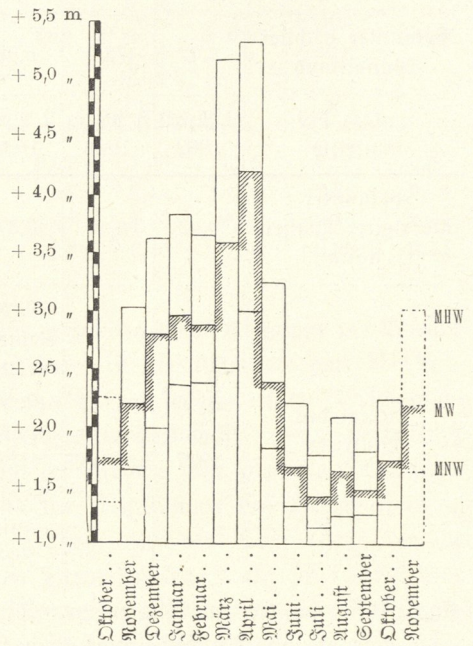


Abb. 3.

Sellen

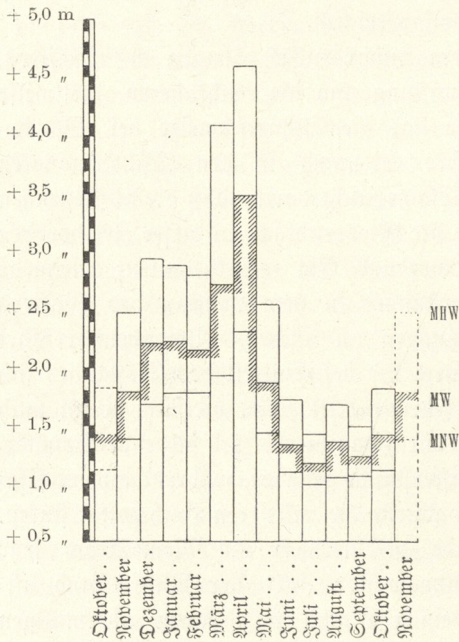


Abb. 4.

Ruß

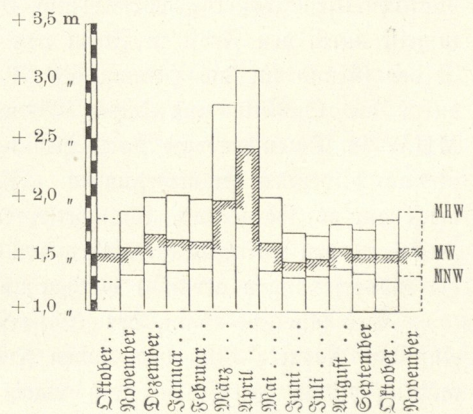


Abb. 5.

Schanzenfrug

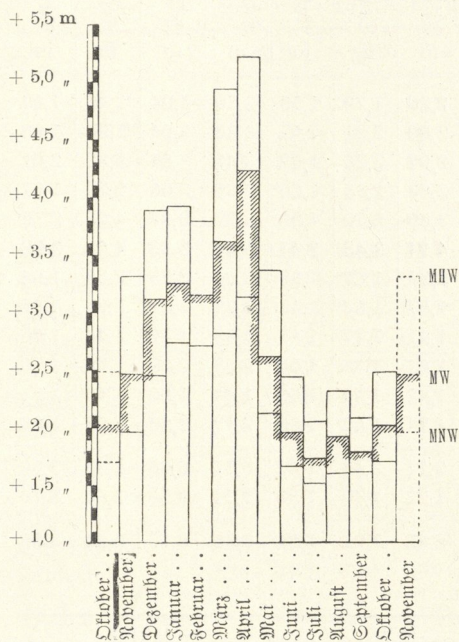


Abb. 6.

Skoepen

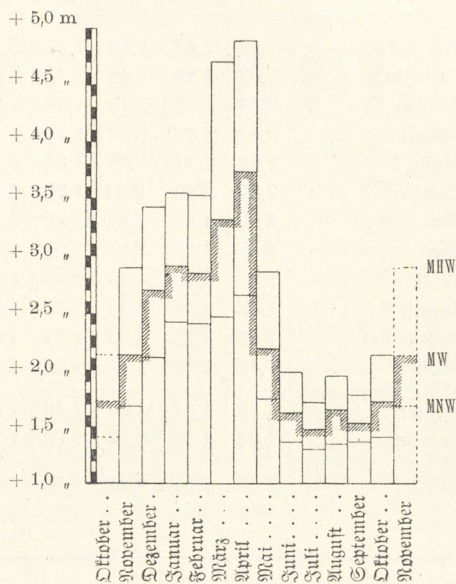


Abb. 7.

Seckenburg

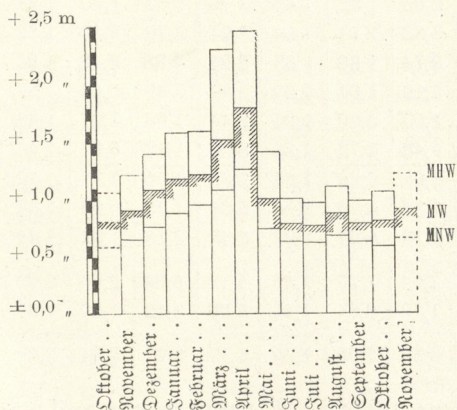
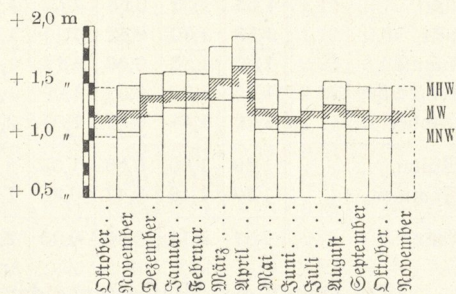


Abb. 8.

Gilge



Memel- und Rußstrom.

Monat	MNW				MW				MHW			
	Schmal- ningen	Tiſſt	Sellen	Ruß	Schmal- ningen	Tiſſt	Sellen	Ruß	Schmal- ningen	Tiſſt	Sellen	Ruß
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
November . .	1,69	1,63	1,38	1,31	2,10	2,20	1,79	1,55	2,59	3,04	2,48	1,87
Dezember . .	1,87	1,99	1,68	1,41	2,54	2,80	2,21	1,67	3,35	3,64	2,94	1,99
Januar . . .	2,24	2,36	1,78	1,36	2,76	2,97	2,23	1,62	3,41	3,84	2,88	2,01
Februar . . .	2,41	2,38	1,78	1,37	2,79	2,89	2,15	1,60	3,36	3,66	2,79	1,97
März	2,59	2,51	1,93	1,51	3,49	3,60	2,72	1,96	5,29	5,17	4,08	2,79
April	2,87	3,00	2,31	1,76	4,11	4,21	3,48	2,41	5,46	5,33	4,59	3,08
Mai	1,88	1,83	1,44	1,35	2,39	2,39	1,87	1,59	3,09	3,25	2,54	1,98
Juni	1,47	1,33	1,09	1,29	1,77	1,67	1,34	1,43	2,23	2,21	1,73	1,68
Juli	1,34	1,15	0,99	1,30	1,57	1,41	1,17	1,45	1,88	1,77	1,44	1,66
August	1,42	1,25	1,05	1,37	1,73	1,63	1,35	1,55	2,03	2,09	1,68	1,76
September . .	1,42	1,26	1,06	1,33	1,60	1,47	1,24	1,50	1,84	1,80	1,49	1,71
Oktober . . .	1,49	1,35	1,12	1,26	1,79	1,74	1,42	1,50	2,17	2,26	1,83	1,80
Winter	1,55	1,51	1,29	1,18	2,97	3,11	2,43	1,80	6,31	6,06	5,21	3,55
Sommer	1,23	1,03	0,88	1,16	1,81	1,72	1,40	1,50	3,34	3,58	2,80	2,16
Jahr	1,20	1,00	0,86	1,08	2,39	2,42	1,91	1,65	6,36	6,10	5,24	3,55

Gilge.

Monat	MNW				MW				MHW			
	Schanzen- trug	Stöpen	Seden- burg	Gilge	Schanzen- trug	Stöpen	Seden- burg	Gilge	Schanzen- trug	Stöpen	Seden- burg	Gilge
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
November . .	1,96	1,68	0,66	1,07	2,46	2,13	0,91	1,26	3,31	2,89	1,22	1,48
Dezember . .	2,45	2,11	0,77	1,21	3,11	2,70	1,09	1,39	3,89	3,43	1,41	1,58
Januar	2,74	2,42	0,89	1,28	3,25	2,91	1,19	1,43	3,93	3,56	1,59	1,60
Februar . . .	2,71	2,41	0,96	1,28	3,15	2,85	1,22	1,42	3,79	3,53	1,60	1,58
März	2,82	2,47	1,09	1,35	3,61	3,32	1,53	1,54	4,94	4,70	2,32	1,82
April	3,14	2,66	1,27	1,37	4,23	3,74	1,80	1,65	5,22	4,88	2,48	1,91
Mai	2,11	1,75	0,74	1,09	2,61	2,19	1,01	1,27	3,37	2,86	1,42	1,53
Juni	1,65	1,37	0,63	1,07	1,96	1,63	0,79	1,21	2,44	1,98	1,01	1,42
Juli	1,52	1,30	0,62	1,11	1,73	1,48	0,77	1,25	2,05	1,72	0,97	1,43
August	1,60	1,35	0,68	1,14	1,93	1,65	0,88	1,31	2,33	1,96	1,11	1,52
September . .	1,61	1,37	0,63	1,09	1,79	1,54	0,79	1,26	2,08	1,78	0,99	1,47
Oktober . . .	1,70	1,41	0,59	1,03	2,03	1,73	0,81	1,22	2,49	2,13	1,07	1,46
Winter	1,89	1,60	0,56	1,02	3,30	2,94	1,29	1,45	5,74	5,64	2,84	2,09
Sommer	1,39	1,18	0,47	0,95	2,01	1,70	0,84	1,25	3,66	3,12	1,59	1,67
Jahr	1,37	1,16	0,40	0,90	2,65	2,32	1,06	1,35	5,77	5,67	2,84	2,09

Die monatlichen Wasserstandsschwankungen sind im Allgemeinen am größten im März, etwas geringer im April, und zwar sowohl für MHW—MNW, als auch für MHW—MW, während für MW—MNW das umgekehrte Verhältniß eintritt. Es fällt demnach die größte Monatschwankung nur für MW—MNW

auf den Monat der höchsten Wasserstände. Die Erklärung hierfür liegt darin, daß im März, in dem zumeist der Eisgang beginnt, mehrfach vorübergehende stärkere Hebungen eintreten. Im Uebrigen wächst die Größe der Schwankungen in den einzelnen Monaten annähernd mit der Höhe des Wasserstandes.

Memel- und Rußstrom.

Monat	MW—MNW				MHW—MW				MHW—MNW			
	Schmal- ningen	Tiſt	Sellen	Ruß	Schmal- ningen	Tiſt	Sellen	Ruß	Schmal- ningen	Tiſt	Sellen	Ruß
November . .	0,41	0,57	0,41	0,24	0,49	0,84	0,69	0,32	0,90	1,41	1,10	0,56
Dezember . .	0,67	0,81	0,53	0,26	0,81	0,84	0,73	0,32	1,48	1,65	1,26	0,58
Januar . . .	0,52	0,61	0,45	0,26	0,65	0,87	0,65	0,39	1,17	1,48	1,10	0,65
Februar . . .	0,38	0,51	0,37	0,23	0,57	0,77	0,64	0,37	0,95	1,28	1,01	0,60
März	0,90	1,09	0,79	0,45	1,80	1,57	1,36	0,83	2,70	2,66	2,15	1,28
April	1,24	1,21	1,17	0,65	1,35	1,12	1,11	0,67	2,59	2,33	2,28	1,32
Mai	0,51	0,56	0,43	0,24	0,70	0,86	0,67	0,39	1,21	1,42	1,10	0,63
Juni	0,30	0,34	0,25	0,14	0,46	0,54	0,39	0,25	0,76	0,88	0,64	0,39
Juli	0,23	0,26	0,18	0,15	0,31	0,36	0,27	0,21	0,54	0,62	0,45	0,36
August	0,31	0,38	0,30	0,18	0,30	0,46	0,33	0,21	0,61	0,84	0,63	0,39
September . .	0,18	0,21	0,18	0,17	0,24	0,33	0,25	0,21	0,42	0,54	0,43	0,38
Oktober	0,30	0,39	0,30	0,24	0,38	0,52	0,41	0,30	0,68	0,91	0,71	0,54
Winter	1,42	1,60	1,14	0,62	3,34	2,95	2,78	1,75	4,76	4,55	3,92	2,37
Sommer	0,58	0,69	0,52	0,34	1,53	1,86	1,40	0,66	2,11	2,55	1,92	1,00
Jahr	1,19	1,42	1,05	0,57	3,97	3,68	3,33	1,90	5,16	5,10	4,38	2,47

Gilge.

Monat	MW—MNW				MHW—MW				MHW—MNW			
	Schangen- frug	Stöpen	Seften- burg	Gilge	Schangen- frug	Stöpen	Seften- burg	Gilge	Schangen- frug	Stöpen	Seften- burg	Gilge
November . .	0,50	0,45	0,25	0,19	0,85	0,76	0,31	0,22	1,35	1,21	0,56	0,41
Dezember . .	0,66	0,59	0,32	0,18	0,78	0,73	0,32	0,19	1,44	1,32	0,64	0,37
Januar . . .	0,51	0,49	0,30	0,15	0,68	0,65	0,40	0,17	1,19	1,14	0,70	0,32
Februar . . .	0,44	0,44	0,26	0,14	0,64	0,68	0,38	0,16	1,08	1,12	0,64	0,30
März	0,79	0,85	0,44	0,19	1,33	1,38	0,79	0,28	2,12	2,23	1,23	0,47
April	1,09	1,08	0,53	0,28	0,99	1,14	0,68	0,26	2,08	2,22	1,21	0,54
Mai	0,50	0,44	0,27	0,18	0,76	0,67	0,41	0,26	1,26	1,11	0,68	0,44
Juni	0,31	0,26	0,16	0,14	0,48	0,35	0,22	0,21	0,79	0,61	0,38	0,35
Juli	0,21	0,18	0,15	0,14	0,32	0,24	0,20	0,18	0,53	0,42	0,35	0,32
August	0,33	0,30	0,20	0,17	0,40	0,31	0,23	0,21	0,73	0,61	0,43	0,38
September . .	0,18	0,17	0,16	0,17	0,29	0,24	0,20	0,21	0,47	0,41	0,36	0,38
Oktober	0,33	0,32	0,22	0,19	0,46	0,40	0,26	0,24	0,79	0,72	0,48	0,43
Winter	1,41	1,34	0,73	0,43	2,44	2,70	1,55	0,64	3,85	4,04	2,28	1,07
Sommer	0,62	0,52	0,37	0,30	1,65	1,42	0,75	0,42	2,27	1,94	1,12	0,72
Jahr	1,28	1,16	0,66	0,45	3,12	3,35	1,78	0,74	4,40	4,51	2,44	1,19

4. Häufigkeit der Wasserstände.

Bei Betrachtung der Mittelwerthe für die einzelnen Monate fand sich, daß die Monate März und April die höchsten Wasserstände, die Sommermonate dagegen die kleinsten Wasserstände haben. Aehnliches ergibt sich, wenn man feststellt, wie oft die höchsten und niedrigsten Wasserstände des Jahres auf die einzelnen Monate fallen.

Es fielen die Jahreshöchststände in dem Zeitraum 1871/95

am Pegel zu	Schmalen- ningen		Tilsit		Sellen		Ruß		Schanzen- trug (S.)		Stöpen		Secken- burg		Gilge	
	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%
auf den November .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
" " Dezember .	1	4	0	0	1	4	0	0	0	0	1	4	0	0	1	4
" " Januar .	0	0	3	12	2	8	3	11	1	4	2	8	1	4	1	4
" " Februar .	1	4	1	4	2	8	3	11	2	8	3	12	1	4	2	8
" " März .	13	52	10	40	9	34	11	41	9	36	8	32	9	36	9	34
" " April .	9	36	10	40	11	42	10	37	12	48	10	40	13	52	12	46
" " Mai .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " Juni .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " Juli .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " August .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " September .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " Oktober .	1	4	1	4	1	4	0	0	1	4	1	4	1	4	0	0

Es fielen die Jahresniedrigststände in dem Zeitraum 1871/95

am Pegel zu	Schmalen- ningen		Tilsit		Sellen		Ruß		Schanzen- trug (S.)		Stöpen		Secken- burg		Gilge	
	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%	Mal	%
auf den November .	1	3	2	7	1	3	6	23	2	7	2	7	4	14	11	37
" " Dezember .	2	6	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	2	7	1	3
" " Januar .	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	1	3	0	0
" " Februar .	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	1	3
" " März .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " April .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " Mai .	1	3	0	0	1	3	2	8	0	0	1	3	4	14	4	13
" " Juni .	1	3	0	0	5	17	4	15	1	3	4	13	4	14	2	7
" " Juli .	7	22	8	29	5	17	0	0	9	31	6	20	2	7	0	0
" " August .	6	19	7	25	5	17	0	0	6	21	5	17	0	0	0	0
" " September .	11	35	7	25	7	23	2	7	7	24	7	23	3	10	4	13
" " Oktober .	3	9	4	14	6	20	6	23	4	14	5	17	9	31	7	24

Auch hier überwiegen also in Bezug auf den Eintritt von Hochwasser die Monate März und April mit ihrer großen Zahl von Höchstständen alle übrigen Monate ganz erheblich. Die größte Zahl der Höchststände fällt allerdings nicht

immer auf den Monat mit den höchsten mittleren Wasserständen, auf den April, sondern bei einigen Pegeln auch auf den März. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß sich bei Beginn des Eisganges, der sich vielfach am Ende des Monats März einstellt, die Wasserstände vorübergehend zu größerer Höhe erheben. Entsprechend dem niedrigen Stande der Monatsmittel in den Sommermonaten ergibt sich im Allgemeinen für diese auch die größte Zahl derjenigen Fälle, in welchen der niedrigste Jahreswasserstand auf sie fiel. Bei den Pegeln, die dem Haffe näher liegen, tritt hierin aber den anderen gegenüber insofern eine Verschiebung ein, als die größte Zahl der Tiefststände mehr auf die Herbstmonate kommt. Dies rührt daher, daß die Wasserstände an diesen Pegeln schon in Abhängigkeit von denjenigen im Haffe sind und diese wiederum durch die Wasserstände der Ostsee beeinflusst werden.

In der Zusammenstellung auf Seite 170 ist für fünf Pegel eine Uebersicht über die Häufigkeit des Auftretens der Wasserstände bei den verschiedenen Pegelhöhen während des Zeitraumes 1871/95 gegeben. Dabei sind auch die ermittelten Werthe für den gewöhnlichen Wasserstand und für den am häufigsten eintretenden Wasserstand mitgetheilt.

Der gewöhnliche Wasserstand (GW) liegt fast genau in der Mitte zwischen dem Jahres-MW und dem Sommer-MW, nur bei Ruß erheblich näher an letzterem. Der Hauptscheitelwerth (SW) liegt bei Schmalleningken, Tilsit und Ruß etwas tiefer, bei Sellen etwas höher, und bei Sköpen erheblich tiefer als das Sommer-MW, ferner bei Schmalleningken, Tilsit und Sellen um 0,52 bis 0,71 m, bei Ruß und Sköpen um 0,32 bis 0,33 m höher als das Jahres-MNW, wie sich aus folgender Tabelle ergibt.

Wasserstände	Schmal- ningken	Tilsit	Sellen	Ruß	Sköpen
	m	m	m	m	m
Jahres-MW	2,39	2,42	1,91	1,65	2,32
GW	2,10	2,08	1,67	1,53	2,01
Sommer-MW	1,81	1,72	1,40	1,50	1,70
SW	1,72	1,71	1,46	1,41	1,48
Jahres-MNW	1,20	1,00	0,86	1,08	1,16

Aus den Angaben über die Häufigkeit der Wasserstände lassen sich auch in einfacher Weise Beziehungen zwischen den Wasserstandshöhen an den einzelnen Pegeln herleiten. Ermittelt man nämlich aus diesen Angaben für einen Pegel die Anzahl der Tage, an welchen ein bestimmter Wasserstand nicht überschritten worden ist, und für die übrigen Pegel umgekehrt denjenigen Wasserstand, der für die gleiche Anzahl von Tagen nicht überschritten wurde, so kann man, wie in Band I näher nachgewiesen ist, die so für die verschiedenen Pegel gefundenen Wasserstände als gleichwerthige ansehen. Es wird dabei gegenüber der Ermittlung der gleichwerthigen Wasserstände aus einzelnen Beobachtungen der Vortheil erreicht, daß besondere Einflüsse, die sich in jedem einzelnen Falle geltend

Wasserstände	Schmalles- ningfen		Tilfit		Sellen		Ruß		Sköpen	
	Anzahl der Tage	‰	Anzahl der Tage	‰	Anzahl der Tage	‰	Anzahl der Tage	‰	Anzahl der Tage	‰
8,00—8,19	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.
7,80—7,99	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.
7,60—7,79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7,40—7,59	2	0	.	.	.	.	.	.	1	0
7,20—7,39	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.
7,00—7,19	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.
6,80—6,99	6	1	2	0	1	0	.	.	1	0
6,60—6,79	11	1	5	1	1	0	.	.	1	0
6,40—6,59	8	1	8	1	7	1	.	.	3	0
6,20—6,39	36	4	23	3	4	0	.	.	8	1
6,00—6,19	47	5	26	3	6	1	.	.	9	1
5,80—5,99	38	4	50	5	12	1	.	.	9	1
5,60—5,79	46	5	95	10	13	1	.	.	28	3
5,40—5,59	49	5	111	12	21	2	.	.	31	3
5,20—5,39	53	6	107	12	27	3	.	.	44	5
5,00—5,19	70	8	127	14	34	4	.	.	72	8
4,80—4,99	51	6	98	11	28	3	1	0	90	10
4,60—4,79	83	9	94	10	56	6	1	0	120	13
4,40—4,59	84	9	98	11	58	6	.	.	119	13
4,20—4,39	107	12	136	15	68	8	1	0	133	15
4,00—4,19	144	16	152	17	75	8	9	1	161	18
3,80—3,99	161	18	171	19	85	9	14	2	182	20
3,60—3,79	197	22	217	24	119	13	20	2	222	24
3,40—3,59	236	26	269	29	130	14	42	5	222	24
3,20—3,39	290	32	305	33	174	19	54	6	305	33
3,00—3,19	374	41	352	39	224	25	118	13	339	37
2,80—2,99	351	38	350	38	251	27	132	15	406	45
2,60—2,79	431	47	453	50	310	34	150	16	391	43
2,40—2,59	576	63	424	46	417	46	213	23	452	50
2,20—2,39	772	84	555	61	538	59	323	35	585	64
2,00—2,19	640	70	571	62	591	65	454	50	671	74
1,80—1,99	893	98	744	81	759	83	652	71	800	88
1,60—1,79	1041	114	858	94	838	92	1459	160	990	108
1,40—1,59	826	90	711	78	1166	128	2570	281	1196	131
1,20—1,39	987	108	777	85	1019	112	2501	274	1072	117
1,00—1,19	451	49	751	82	1052	115	309	34	432	47
0,80—0,99	52	6	437	48	826	90	103	11	36	4
0,60—0,79	3	0	54	6	215	24	5	1	.	.
0,40—0,59	.	.	.	.	6	1	.	.	.	.
Gewöhnl. Wasserstand	2,10		2,08		1,67		1,53		2,01	
Haupt-Scheitelwerth	1,72		1,71		1,46		1,41		1,48	

machen, wie die Einwirkung der verschieden großen Wasserführung der Nebenflüsse, die Einwirkung der Stromtheilung und der verschieden hohen Wasserstände im Haß, sich dabei ausgleichen, so daß man Werthe erhält, die den mittleren Abflußverhältnissen entsprechen. Die nachfolgende Tabelle giebt die auf diesem

Wege gefundenen Werthe an, wobei die Wasserstände an den übrigen Pegeln auf denjenigen am Pegel zu Tilsit bezogen sind.

Schmal- ningken	Tilsit	Sellen	Ruß	Sköpen
1,20	1,00	0,89	1,22	1,21
1,62	1,50	1,26	1,37	1,53
2,03	2,00	1,61	1,49	1,95
2,40	2,50	1,94	1,61	2,35
2,81	3,00	2,27	1,76	2,82
3,26	3,50	2,62	1,94	3,25
3,68	4,00	2,99	2,16	3,67
4,07	4,50	3,31	2,37	4,02
4,49	5,00	3,66	2,59	4,34
5,35	5,50	4,38	3,00	4,86
6,22	6,00	5,22	3,41	5,43

5. Hochfluthen und Ueberschwemmungen.

In der Uebersicht über den Abfluvvorgang wurde bereits ausgeführt, daß eigentliche Sommerhochwasser auf dem Memelstrom sehr selten einzutreten pflegen. Es ergiebt sich auch aus der Tabelle auf S. 168, daß der höchste Wasserstand des Jahres in dem Zeitraum 1871/95 an den dort aufgeführten Pegeln niemals auf die Monate Mai bis September fiel und nur vereinzelt im Oktober vorgekommen ist. Das mittlere Hochwasser der eigentlichen Sommermonate Juni bis September ist sogar außerordentlich niedrig, da es für den oben genannten Zeitraum beispielsweise am Pegel zu Schmalleningken im Juni um 0,16 m, im Juli um 0,51 m, im August um 0,36 m und im September um 0,55 m unter dem Jahresmittel liegt. Ausuferungen des Stromes im Sommer sind daher außerordentlich selten; so zeigt diejenige in dem Tabellenbände enthaltene Tabelle, welche die Häufigkeit der Ausuferungen betrifft, daß während des Zeitraumes 1871/95 an den Pegeln zu Schmalleningken, Tilsit, Sellen und Seckenburg Ausuferungen in der Zeit vom 10. Mai bis 11. Oktober überhaupt nicht vorgekommen sind und an den Pegeln zu Schanzenkrug (Gilge) und zu Sköpen, wo das schmale Vorland verhältnißmäßig niedrig liegt, auch nur sehr selten eintreten. Bis zu welcher Höhe die sommerlichen Anschwellungen reichen, läßt sich aus der Zusammenstellung auf Seite 172 ersehen, die aus dem Zeitraum 1821/95 alle Höchststände aufführt, welche während der Monate Juni bis September am Pegel zu Schmalleningken die Höhe von 3,0 m überschritten haben.

Da die Ausuferung bei etwa 4,4 m a. P. Schmalleningken beginnt, so ist in dem ganzen 75-jährigen Zeitraum überhaupt nur in 5 Jahren eine Uebersfluthung einzelner Theile der Vorländer eingetreten. Demnach würde durchschnittlich auf je 15 Jahre eine Ausuferung kommen. Der Wasserstand von 3,0 m a. P. wurde nach der Zusammenstellung im Ganzen 15-mal überschritten, d. h. durchschnittlich in je 5 Jahren einmal. Diese Zahlen zeigen unmittelbar, von welcher geringen Bedeutung die sommerlichen Anschwellungen im Memelstrome sind.

Jahr	Tag und Monat	Wasser- stand m	Jahr	Tag und Monat	Wasser- stand m
1821	20. Juli	3,73	1864	19. September	3,48
1821	19. August	3,30	1867	6. August	5,02
1828	26. Juli	3,95 ¹⁾	1879	6. Juni	3,00
1828	6.—8. August	4,86 ¹⁾	1879	15.—17. August	3,06
1829	11. Juni	3,19	1883	4.—6. August	3,22 ²⁾
1837	5. Juni	3,77	1883	22. August	3,32 ²⁾
1840	10. August	3,64	1885	24. August	3,62
1844	30. Juli	3,92	1891	7. August	3,45 ³⁾
1844	21. August	5,10	1891	19. August	3,55 ³⁾
1851	22. Juli morg. 5 U	4,42	1891	29. August	3,63 ³⁾
1852	28. Juni	3,45	1894	22. Juni	3,45

Die Angabe der Wasserstände bis zum Jahre 1842 ist nicht ganz sicher; der Pegel lag vor diesem Jahre an einer anderen Stelle, wie jetzt; bei der Verlegung hat wahrscheinlich eine Verschiebung des Nullpunktes um etwa 26 cm nach oben hin stattgefunden. Doch ist dies nicht mehr bestimmt festzustellen.

¹⁾ Das Wasser fiel bis zum 31. Juli auf 2,96 m und stieg dann wieder.

²⁾ Das Wasser fiel bis zum 12. August auf 2,86 m und stieg dann wieder.

³⁾ Das Wasser fiel bis zum 14. August auf 2,66 m, stieg dann wieder und fiel abermals bis zum 23./24. August auf 3,07 m, worauf es von Neuem stieg.

Demgegenüber sind die Frühjahrshochwasser von großer Wichtigkeit für das Memelstromthal und seine Bewohner, vor Allem weil sie meist eine beträchtliche Höhe erreichen. Während des 25-jährigen Zeitraumes 1871/95 fielen die Jahreshöchststände bei Schmalleningken 13-mal in den März und 9-mal in den April. Das Mittelwasser a. P. Schmalleningken betrug während dieses Zeitraumes im März 3,49 m und im April 4,11 m, überragte also das Jahresmittelwasser um 1,10 m und 1,72 m, während das mittlere Hochwasser eine Höhe von 5,29 m im März und 5,46 m im April erreichte. Der höchste Wasserstand an dem genannten Pegel während dieser Monate betrug 8,47 m, nämlich am 2. April 1862. Die Häufigkeit des Eintrittes höherer Wasserstände in den beiden Monaten ergibt sich auch daraus, daß von den 599 Tagen, an welchen der Strom in dem Zeitraum 1871/95 ausferte, 208 Tage auf den März und 271 Tage auf den April fielen. Dabei kommt die größte Zahl der Ausuferungen nach der im Tabellenbände enthaltenen Tabelle im Allgemeinen auf die Pentade vom 5. bis 9. April.

Schon früher ist darauf hingewiesen worden, daß die Fluthwelle des Frühjahrshochwassers gewöhnlich derartig verläuft, daß mit dem Eisgange zunächst ein starkes Steigen des Wassers eintritt, daß alsdann nach Verlauf und auch noch während des Eisganges das Wasser wieder sinkt, aber nach kurzer Zeit abermals steigt. Dieser Verlauf des Hochwassers ergibt sich daraus, daß bei dem Eintritt der Schneeschmelze größere Wassermengen in den Strom gelangen, welche das Eis zum Aufbruche und zum Abgange bringen. Der Eisaufbruch

und der weitere Eisgang vollzieht sich indessen selten ganz glatt, sondern es treten meist, wenn auch nur vorübergehende, Versetzungen und Zusammenschiebungen ein; dadurch werden auch die folgenden Wassermassen zurückgehalten und aufgestaut, so daß die Wasserwelle, welche ohne Eis einen allmählichen Anstieg haben würde, nun eine plötzliche, stärkere Erhebung zeigt. Nach dem Abgange des Eises und der dahinter aufgestauten Wassermassen sinkt die Welle auf ihre normale Höhe zurück und steigt dann in Folge des Zusammenflusses der bei anhaltendem Thauwetter entstehenden Schmelzwassermassen langsam wieder an. Gewöhnlich erscheint die erste, mit dem Eisgange auftretende Fluthwelle Ende März oder Anfang April auf der preußischen Strecke der Memel und verläuft unter gewöhnlichen Umständen nach einem Absinken um etwa 0,5 m bis 1,0 m in etwa gleicher Höhe binnen 6 bis 8 Tagen; nach etwa weiteren 8 Tagen folgt dann der Scheitel der zweiten Erhebung, der sogenannten Baumfluth. Geht die Schneeschmelze rascher vor sich, so rückt dieser Scheitel näher an die Welle des Eisganges heran; vielfach verschwindet er dabei ganz und gar, weil er in die gewöhnlich höhere Fluthwelle des Eisganges fällt. Unter Umständen, wenn nämlich die Schneeschmelze sehr schnell vor sich geht, kommt die Baumfluth überhaupt nicht zur Geltung, weil dann die Hauptwassermassen zugleich mit dem Eise zum Abgang gelangen. Andererseits folgt die Baumfluth mitunter auch erst sehr viel später, wenn nach dem ersten Thauwetter wieder Frost eintritt und dadurch der Wasserzufluß sich zunächst vermindert und erst wieder verstärkt, wenn abermals Thauwetter auftritt. Bei mehrfachem Wechsel von Frost und Thauwetter bilden sich auch zuweilen mehrere Scheitel der Fluthwellen aus. So erfolgte im Jahre 1849 der erste Aufstieg des Wassers in der ersten Hälfte März; dabei erhob sich der Wasserstand bis etwa 5,5 m a. P. Tilsit, sank dann vorübergehend, hob sich aber gleich wieder bis auf etwa 5,6 m; nach einem langsamen Abfall des Wassers bis zum Anfang des April (auf etwa 4,5 m) stieg es abermals bis auf 5,6 m, fiel dann verhältnißmäßig schnell auf etwa 2,5 m und erhob sich schließlich in unregelmäßigem Anstieg wiederum bis auf etwa 5,5 m.

In neuerer Zeit ist mehrfach darüber geklagt worden, daß durch die Zunahme der Entwaldung des russischen Gebietes eine Verlängerung des Frühjahrshochwassers herbeigeführt worden sei. Diese Klagen erscheinen aber ungerechtfertigt; denn durch die Entwaldung würde ein schnelleres Abfließen des Wassers hervorgerufen werden, wodurch wohl höhere Fluthwellen entstehen könnten, die aber von kürzerer Dauer sein würden. Andererseits sind auch in früherer Zeit lang anhaltende Frühjahrshochwasser aufgetreten, von denen einige sogar eine viel längere Dauer gehabt haben, als auch die ausgedehntesten in neuerer Zeit. So stieg beispielsweise im Jahre 1834 das Wasser bei Tilsit bereits Anfangs Januar auf etwa 6 m a. P., hielt sich dann den ganzen Januar und Februar hindurch auf über 5 m und fiel darauf im März so langsam ab, daß es erst in der zweiten Hälfte dieses Monats unter 4 m gesunken war. Es mögen in diesem Jahre allerdings die Eisverhältnisse wesentlich mitgewirkt haben. Bei einem anderen Hochwasser, vom Jahre 1846, ist die lange Dauer aber lediglich durch die Frühjahrsabwässerung bedingt gewesen. In diesem Jahre

stieg das Wasser am Ende des Februar sehr schnell und erreichte im Anfang März a. P. Tilsit eine Höhe von über 7 m; dann fiel es bis Mitte dieses Monats auf 5 m und hielt sich nunmehr bis in die zweite Hälfte April hinein auf 4,5 bis 5,0 m; erst zu Anfang Mai erreichte das Wasser wieder den mittleren Stand. Auch sehr späte Frühjahrshochwasser sind früher nicht selten vorgekommen. So trat 1839 das Hochwasser erst in der letzten Pentade des April ein, blieb bis gegen Mitte des Mai auf über 5 m a. P. Tilsit und ging erst Ende dieses Monats auf mittlere Höhe zurück. Andererseits ist auch die gegentheilige Ansicht vertreten worden, daß nämlich durch die zunehmende Entwaldung in Rußland das Hochwasser jetzt schneller zum Abflusse gelange als früher, so daß die Baumfluth jetzt mit dem Eisgange zusammenfalle, die Hochwassergefahren also vermehrt seien. Indessen entbehrt diese Ansicht gleichfalls der Begründung; denn auch in früheren Jahren sind mehrfach die Hauptwassermassen während des Eisganges abgeflossen, so daß eine zweite hochwasserfreie Fluthwelle nicht eintrat. Besonders war dies der Fall in den Jahren 1844, 1845, 1846, 1852 und 1856. Die fortschreitende Entwaldung im russischen Stromgebiete ist daher ohne nachweisbare Einwirkung auf die Hochfluthen des preußischen Memelstroms. Die übliche Annahme, daß die Baumfluth vom verzögerten Abflusse des Schneeschmelzwassers sumpfiger Waldniederungen in Russisch-Litauen herrühre, trifft nicht zu, da der hierdurch bewirkte Eisaufbruch im Oberen Njemen und in der Szezara durchschnittlich fast zu derselben Zeit wie im Unteren Memelstrom beginnt (vgl. S. 112).

Es ist schon mehrfach hervorgehoben worden, daß die größten Hochfluthen im Frühjahr eintreten, daß aber die Sommeranschwellungen von untergeordneter Bedeutung sind. So findet man auch unter den größeren Hochwässern des letzten halben Jahrhunderts kein solches, das im Sommer erschien; vielmehr fielen alle höheren Erhebungen des Stromes auf den März oder April. Dabei traten die Höchststände immer im Verlaufe des Eisganges ein, mit Ausnahme des Hochwassers von 1889, bei welchem das Wasser seinen höchsten Stand während der dem Eisgange folgenden eisfreien Fluthwelle (Baumfluth) erreichte. Die höchsten Wasserstände ergaben sich während dieses Hochwassers am 14. April zu 7,34 m a. P. Schmalleningken, 6,48 m a. P. Tilsit, 6,54 m a. P. Sellen und 6,34 m a. P. Sköpen. Unter den Hochfluthen, bei welchen das Wasser während des Eisganges bis zu seiner größten Erhebung wuchs, läßt sich schwer eine Reihenfolge in Bezug auf die Größe der einzelnen Hochwässer aufstellen, weil gerade während des Eisganges örtliche Verhältnisse außerordentlich große Verschiedenheiten in der Höhe der Wasserstände an den einzelnen Pegeln herbeiführen können und deshalb das Wasser unter Umständen an einem Pegel zu einer beträchtlichen Höhe steigt, während es an anderen Pegeln verhältnißmäßig niedrig ist. Als größtes Hochwasser während des Eisganges und damit als größtes Hochwasser überhaupt wird man dasjenige von 1888 ansehen können; es sind zwar im oberen Stromlaufe die Wasserstände dieses Jahres von denen bei einzelnen anderen Eisgängen stellenweise bis zu etwa 60 cm Höhe übertroffen worden, doch ergeben sich in den unteren Stromstrecken durchweg die größten Höhen, und zwar betrugen die Wasserstände am 1./3. April 7,86 m a. P. Schmalleningken, 6,90 m a. P. Tilsit, 6,88 m a. P. Sellen und 7,42 m a. P.

Sköpen. Dieser Hochfluth am nächsten kommen diejenigen von 1862 und 1886, die sogar im oberen preußischen Stromlaufe theilweise größere Wasserstands-erhebungen aufweisen als das Hochwasser von 1888, in den Mündungsarmen aber nicht bis zu der bei letzterem erreichten Höhe anfliegen. Die höchsten Wasserstände betrugen bei dem Eisgange von 1862 am 2./5. April 8,47 m a. P. Schmallingfen, 6,22 m a. P. Tilsit, 6,41 m a. P. Sellen und 7,09 m a. P. Sköpen, während sie bei dem Eisgange von 1886 am 1./3. April an denselben Pegeln 7,08 m, 8,04 m, 6,58 m und 6,60 m betrugen. Als Eisgänge mit höheren Wasserständen sind außerdem noch die in der nachfolgenden Zusammen-
stellung aufgeführten anzusehen, die ungefähr nach ihrer Bedeutung geordnet sind:

Jahr	Hochwasser am Pegel zu							
	Schmallingfen		Tilsit		Sellen		Sköpen	
	Tag	Stand	Tag	Stand	Tag	Stand	Tag	Stand
1865	9. 4	7,53	9. 4	6,33	10. 4	6,22	11. 4	7,14
1877	31. 3	7,85	1. 4	6,38	2. 4	6,10	3. 4	6,38
1853	10. 4	6,15	11. 4	6,64	12. 4	5,97	11. 4	6,59
1891	18. 3	6,80	19. 3	6,26	19. 3	5,60	18. 3	6,20
1883	13. 4	7,00	14. 4	6,96	14. 4	5,80	13. 4	5,50
1880	6. 3	6,96	6. 3	7,01	7. 3	5,64	8. 3	5,42
1875	10. 4	7,22	11. 4	6,10	11./12. 4	5,62	12./13. 4	5,60

6. Eisverhältnisse.

Der Eintritt des Winters im Memelstromgebiete erfolgt gewöhnlich nicht plötzlich, indem sich sofort andauernde, strenge Kälte einstellt; vielmehr wechseln bei Beginn des Winters zunächst meist kurze Frost- und Thauperioden mit ein-ander ab. Gewöhnlich tritt der erste kräftigere Frost im November auf, doch ist er zuweilen auch schon im Oktober vorgekommen. Bald nach Beginn des Frostes zeigt sich auch die erste Grundeisbildung. Nach der folgenden Zusammenstellung, die für drei Pegelstellen angiebt, wie oft in dem 25-jährigen Zeit-
raum 1871/95 die erste Grundeisbildung in den einzelnen Pentaden aufgetreten ist, und ebenso, wie oft in den einzelnen Pentaden im Frühjahr das letzte Eis vom Strome verschwunden ist, erfolgt die erste Eisbildung zumeist in der Zeit vom 16. bis 25. November; doch ist auch, wie die Zusammenstellung zeigt, bereits in den letzten Tagen des Oktobers Grundeis bemerkt worden.

Der Strom hat nach der am Anfang von S. 176 befindlichen Uebersicht innerhalb des Zeitraumes 1871/95 an den Pegelstellen zu Tilsit, Sellen und Sköpen durchschnittlich an 78, 97 und 100 Tagen eine Eisdecke gehabt; dabei war er im Winter 1883/84 bei Tilsit nur an 24 Tagen, bei Sellen nur an 5 Tagen und bei Sköpen nur an 30 Tagen zugefroren; dagegen hielt die Eisdecke im Winter 1882/83 bei Tilsit 137 Tage, bei Sellen 144 Tage und bei Sköpen 135 Tage lang an.

Winter	Tilfit	Sellen	Sköpen	Winter	Tilfit	Sellen	Sköpen
1870/71	98	100	109	Uebertrag	880	1331	1340
71/72	98	87	120	1884/85	84	94	103
72/73	65	78	76	85/86	122	126	125
73/74	57	64	67	86/87	82	88	89
74/75	38	137	129	87/88	101	104	106
75/76	100	112	107	88/89	113	123	124
76/77	30	142	108	89/90	97	98	99
77/78	29	81	67	90/91	114	110	120
78/79	20	105	101	91/92	102	104	106
79/80	89	101	101	92/93	110	114	117
80/81	56	124	122	93/94	55	37	66
81/82	39	51	68	94/95	98	104	106
82/83	137	144	135	Summe	1958	2433	2501
83/84	24	5	30	Mittel	78	97	100
Uebertrag	880	1331	1340				

Das erste Grundeistreiben zeigte sich am Pegel zu
Tilfit

Pen- tade	in der Zeit	Mal
1	27.—31. Oktober	1
2	1.— 5. Novbr.	3
3	6.—10. "	2
4	11.—15. "	1
5	16.—20. "	4
6	21.—25. "	4
7	26.—30. "	1
8	1.— 5. Dezbr.	3
9	6.—10. "	2
10	11.—15. "	2
11	16.—20. "	1
12	21.—25. "	1
13	26.—30. "	0
	Nach 30. Dezbr.	0

Pen- tade	in der Zeit	Mal
1	27.—31. Oktober	2
2	1.— 5. Novbr.	1
3	6.—10. "	3
4	11.—15. "	1
5	16.—20. "	4
6	21.—25. "	3
7	26.—30. "	3
8	1.— 5. Dezbr.	2
9	6.—10. "	1
10	11.—15. "	3
11	16.—20. "	1
12	21.—25. "	1
13	26.—30. "	0
	Nach 30. Dezbr.	0

Sköpen

Pen- tade	in der Zeit	Mal
1	27.—31. Oktober	2
2	1.— 5. Novbr.	1
3	6.—10. "	3
4	11.—15. "	1
5	16.—20. "	4
6	21.—25. "	4
7	26.—30. "	2
8	1.— 5. Dezbr.	2
9	6.—10. "	2
10	11.—15. "	3
11	16.—20. "	1
12	21.—25. "	0
13	26.—30. "	0
	Nach 30. Dezbr.	0

Der Strom wurde eisfrei am Pegel zu
Tilfit

Pen- tade	in der Zeit	Mal
	vor 28. Februar	1
1	1.— 5. März	0
2	6.—10. "	0
3	11.—15. "	2
4	16.—20. "	1
5	21.—25. "	5
6	26.—30. "	2
7	31. März bis 4. April	5
8	5.— 9. "	4
9	10.—14. "	3
10	15.—19. "	2
11	20.—24. "	0

Sellen

Pen- tade	in der Zeit	Mal
	vor 28. Februar	0
1	1.— 5. März	1
2	6.—10. "	0
3	11.—15. "	1
4	16.—20. "	5
5	21.—25. "	2
6	26.—30. "	3
7	31. März bis 4. April	6
8	5.— 9. "	3
9	10.—14. "	3
10	15.—19. "	1
11	20.—24. "	0

Sköpen

Pen- tade	in der Zeit	Mal
	vor 28. Februar	1
1	1.— 5. März	0
2	6.—10. "	0
3	11.—15. "	1
4	16.—20. "	3
5	21.—25. "	2
6	26.—30. "	5
7	31. März bis 4. April	5
8	5.— 9. "	4
9	10.—14. "	3
10	15.—19. "	1
11	20.—24. "	0

Wenn oben gesagt ist, daß der preußische Memelstrom an den genannten Pegelstellen durchschnittlich 78 bis 100 Tage lang eine Eisdecke gehabt habe, so steht dies nicht im Widerspruch mit der Angabe auf S. 110, wonach auf dem russischen Theil des Stromlaufs die Schifffahrt 125 bis 130 Tage lang durch die Eisverhältnisse behindert wird. Vielmehr ergibt sich aus den beiden letzten Tabellen die gleiche, mit dem Grundeistreiben beginnende und mit dem Ende des Eisgangs aufhörende Behinderungsdauer (abgesehen von der Behinderung durch eisfreies Hochwasser), da das erste Grundeistreiben sich gewöhnlich gegen Ende November zeigt und der Strom meistens zu Ende März eisfrei wird. Innerhalb dieser Zeit fehlt an 25 bis 50 Tagen die Eisdecke in Folge des öfters eintretenden vorübergehenden Thauwetters.

Das Grundeis kommt gewöhnlich in den untersten Theilen der Stromarme, wo das Gefälle am schwächsten ist, zum Stehen. Von hier pflanzt sich dann der Eisstand meist ziemlich schnell stromauf fort. Jedoch tritt auch an einzelnen Stellen fast regelmäßig selbstständiger Eisstand ein. So versetzt sich die Gilgeabmündung meist eher, als der Eisstand von unten her bis zur Abzweigung heraufgerückt ist. Es bleibt daher fast alljährlich in der oberen Gilge eine Blänke offen, die nur in den strengsten Wintern zufriert. Dies ist für den Verlauf des Eisganges im Frühjahr insofern von Wichtigkeit, als dann gewöhnlich bei den ersten Eisbewegungen die Abzweigung der Gilge eisfrei wird und sich daher der Eisgang zunächst nach diesem Stromarme hin vollzieht.

Tritt, nachdem das Eis zum Stehen gekommen ist, Thauwetter ein, so kommt unter Umständen das Eis nochmals in Bewegung. Dabei bilden sich mitunter Versetzungen, die dann, wenn inzwischen wieder Frost eingefallen ist, sich zu gefährlichen Grundstopfungen verdichten. So hatte sich im Jahre 1874 das Eis während des Winters zweimal in Bewegung gesetzt, und zwar am 24. Januar und 25. Februar. In Folge dieser zweimaligen Bewegung und des darauf folgenden Einfrierens war von Karzewischken aufwärts über die Theilungsspitze hinaus bis Ragnit eine Stopfung entstanden, die eine einzige feste, zusammengefrorene Masse bildete.

Die strenge Winterkälte beginnt in der Regel erst Ende Dezember oder Anfang Januar und hält dann mit kurzen Unterbrechungen bis Ende März an. Vereinzelt zeigt sich indessen, wie im Jahre 1890, der starke Frost auch bereits im November. Das Eis erhält unter dem Einflusse der großen Kälte gewöhnlich eine Stärke von 30 bis 40 cm; doch wächst diese zuweilen auch bis zu 70 cm an. Vielfach finden sich unter dem festen Kerneis auch noch Schlammmeismassen in Schichten bis über 4 m Stärke.

Die Eisdecke bildet sich gewöhnlich bei einem Wasserstande von etwa 2 m a. P. zu Schmallingen und Tilsit. Bei Eintritt des Eisstandes pflegt sich das Wasser schnell zu heben; daher ist der Winterstand des Wassers trotz des geringen Zuflusses, wie bereits oben bemerkt, von beträchtlicher Höhe. Der höhere Wasserstand wird dadurch erzeugt, daß einmal die Reibung des fließenden Wassers sich vermehrt, weil bei dem Vorhandensein einer Eisdecke die Reibung nicht nur an Sohle und Ufer stattfindet, sondern auch an der meist sehr rauhen Unterseite des Eises. Ferner wird vielfach durch Schlammeis und durch zu-

sammengeschobenes Eis ein nicht unerheblicher Theil des Abflußprofiles gesperrt. Schließlich steigt das Wasser in den an den Pegeln freigehaltenen Löchern bis nahe an die Oberkante des Eises; man liest daher den Wasserstand auch noch um eine Höhe, die nahezu der Stärke des Eises entspricht, zu hoch ab, soweit man den Pegelstand mit der abfließenden Wassermenge in Beziehung bringt. Erfolgt die Bildung des Eisstandes bei sehr niedrigem Wasser, wie im Winter 1870/71, so friert das Eis an den Bauwerken an und reißt im Frühjahr beim Abgang der Eisdecke die Befestigung der Bühnenkronen mit sich fort. Es wurden beispielsweise in dem genannten Winter von den im Wasserbaukreise Tilsit vorhandenen Bauwerken mehr als die Hälfte beschädigt.

Der Eisaufbruch erfolgt, wie bereits oben ausgeführt wurde, gewöhnlich bei hohem Wasserstande. Der Verlauf desselben ist wesentlich von den Witterungsverhältnissen kurz vor dem Beginn des Eisganges abhängig. Wechseln im Anfange des Frühjahrs leichter Frost und Thauwetter, so kommen die im Winter aufgespeicherten Niederschläge nicht auf einmal, sondern langsam und gleichmäßig zum Abflusse; auch wird das Eis vor dem Aufbruche mürbe und wenig widerstandsfähig. Daher pflegt sich dann der Eisgang bei nicht allzu hohem Wasserstande ziemlich glatt zu vollziehen. Kann so der Eisgang nach einem sehr harten und langen Winter günstig verlaufen, so folgt andererseits mitunter auf einen milden, kurzen Winter ein ungünstiger Eisgang. So dauerte im Frühjahr 1894 nach einer fast nur 18-tägigen Frostperiode der Eisgang nahezu 38 Tage. Es waren damals infolge eines orkanartigen Sturmes und erneuten Frostes nach Beginn der Eisbewegungen im Seckenburger Kanal bei der Abzweigung der Tawelle und im Rußstrom an der Schanzenkruger Bucht zwei außerordentlich mächtige Eisstopfungen eingetreten, durch welche die eingedeichten Niederungen an der Gilge eine Zeit lang äußerst gefährdet wurden.

Der Eisaufbruch geschieht zumeist in der Weise, daß er sich unter dem Einflusse des steigenden Wassers von oben nach unten hin fortpflanzt. Indessen kommt es vor, daß sich im unteren Laufe selbstständige Eisbewegungen einstellen, ehe der von oben kommende Eisgang die betreffende Stelle erreicht hat. Namentlich sind es Jura und Szeszuppe, die solche theilweise stattfindenden Eisgänge auf dem preußischen Stromlaufe hervorrufen, da sie meist einige Tage, bevor der Eisgang und das Hochwasser von oben her eintreffen, Hochwasser und Eisgang haben und dabei dann auch mitunter das Memelstromeis aufbrechen. Auch die Minge und Szesze erzeugen zuweilen Eisbewegungen im Altmathstrom, wodurch dieser und das Gaff vor der Mündung eisfrei werden. Auf S. 111 dieses Bandes ist eine Uebersicht über die Zeit des Eisganges auf dem russischen Laufe des Memelstromes für einzelne Jahre gegeben. Im Nachstehenden sind für dieselben Jahre die entsprechenden Angaben bezüglich des preußischen Theiles des Stromes hinzugefügt, wobei sämtliche Zeitangaben auf unseren Kalender bezogen sind. Durchschnittlich beginnt der Eisaufbruch im Memelstrome von Kowno abwärts bis Sellen (im Rußstrome) und Sköpen (in der Gilge) annähernd gleichzeitig, im Mittleren Njemen bei Grodno etwas früher und im Oberen Njemen bei Stolpey nur wenig später, dagegen in den Mündungstrecken des Rußstroms und der Gilge bedeutend später. Eisfrei wird der Strom meistens ziemlich gleich-

zeitig, ausnahmsweise in den Mündungsarmen über eine Woche später als im ungetheilten Stromlaufe, in welchem der Eisgang bei Stolpcy durchschnittlich an denselben Tagen wie bei Tilsit aufhört.

Jahr	Memelstrom in Rußland				Memelstrom in Preußen und Rußstrom			
	Stolpcy	Grodno	Kowno	Jurburg	Schmal- lening- ken	Tilsit	Sellen	Ruß
1886	1.-4./4.	31./3.-7./4.	30./3.-5./4.	31./3.-5./4.	1.-3./4.	1.-4./4.	1.-3./4.	2.-4./4.
1888	31./3.-3./4.	30./3.-6./4.	31./3.-4./4.	31./3.-6./4.	1.-3./4.	31./3.-4./4.	1.-4./4.	2.-5./4.
1889	8.-11./4.	4.-10./4.	5.-9./4.	7.-13./4.	7.-12./4.	4.-12./4.	5.-12./4.	7.-12./4.
1891	18.-21./3.	12.-27./3.	15.-20./3.	17.-22./3.	15.-19./3.	15.-24./3.	16.-31./3.	28.-31./3.
1892	28.-31./3.	24.-30./3.	27.-31./3.	28.-31./3.	27.-30./3.	26.-29./3.	28./3.-2./4.	26./3.-2./4.
1893	30./3.-2./4.	16.-31./3.	18.-29./3.	29./3.-1./4.	18.-29./3.	18./3.-1./4.	20.-31./3.	25./3.-1./4.

Jahr	Eilge			
	Schan- zenfrug	Esköpen	Seden- burg	Eilge
1886	2.-4./4.	29./3.-4./4.	4./4.	2.-3./4.
1888	1.-3./4.	2.-5./4.	4./4.	4./4.
1889	6.-10./4.	7.-12./4.	11.-12./4.	12./4.
1891	17.-29./3.	16.-30./3.	31./3.	18.-29./3.
1892	27./3.-3./4.	26./3.-2./4.	28./3.-1./4.	1.-3./4.
1893	22.-31./3.	23./3.-1./4.	28.-29./3.	28./3.-2./4.

Im oberen preußischen Memelstrome verläuft der Eisgang gewöhnlich ziemlich glatt, da hier das Hochwasserbett im Ganzen und Großen wenig Unregelmäßigkeiten aufweist. Bei D.-Eiffeln indessen, wo ein ziemlich scharfer Uebergang des eigentlichen Stromes von dem rechten zum linken Thalrande stattfindet, pflegen zuweilen Eisverfetzungen und Eisstopfungen einzutreten. In höherem Maße ist dies auf der Strecke von Raguit bis zum Tilsiter Schloßberge der Fall, wo der Strom die schon mehrfach erwähnte scharfe Doppelkrümmung macht. Dazu kommt noch, daß ein Theil des Hochwassers nach der Platschener Niederung abströmt, wodurch die Stopfungen hier um so fester werden. Indessen erfolgt das Ueberströmen von Wasser nach der Niederung jetzt erst bei dem verhältnißmäßig hohen Wasserstande von etwa 5 m a. P. Tilsit.

Besonders schwierig liegen die Verhältnisse für den Eisgang in der Nähe der ersten Stromtheilung. Auf der Stromstrecke oberhalb der Theilungsspiße bei Kallwen bis Milchbude wird bei Wasserständen unter 5 m a. P. Tilsit das Wasser im eigentlichen Strom zusammengehalten und vermag deshalb einen wirksamen Druck auf die vorliegenden Eismassen auszuüben. Wenn aber bei höheren Wasserständen der Strom auszufert und über das Gelände bei Nauffeden einen großen Theil seiner Wassermassen abzugeben beginnt, dann reicht die Stromkraft zur Fortbewegung der Eismassen nicht hin; vielmehr schieben sich diese zu einer von Schanzenfrug bis Milchbude reichenden Eisstopfung zusammen. Dergleichen Stopfungen bilden sich um so leichter, als bei höheren Wasserständen, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, oberhalb Karzewischken ein Aufstau eintritt, der

weit über die Theilungsspiße aufwärts reicht. Im Frühjahr 1892 bildeten die zusammengeschobenen Eisschollen bei Km. 65 drei über die ganze Breite des Stromes ausgedehnte, anscheinend bis auf die Sohle reichende, etwa 5 m die Wassersfläche überragende Eisrücken. Beim Uebertritt des Memelwassers in die Plaszkenier Niederung werden die Ufer durch die heftige Querströmung angegriffen und durchrissen. Im Frühjahr 1883 entstanden auf dem Vorlande von Milchbude bereits solche Auskolkungen, daß man einen Durchbruch des Memelstromes nach der Jäge hin befürchtete.

Löst sich die Stopfung oberhalb der Stromtheilung oder tritt eine solche überhaupt nicht auf, so vollzieht sich gewöhnlich der Eisgang zunächst in die Gilge hinein, da, wie bereits oben bemerkt wurde, die Gilge meist nur unmittelbar an ihrer Abzweigung eine kräftige Eisdecke besitzt, während unterhalb entweder eine freie Blänke oder nur eine schwache Eisdecke vorhanden ist. Die in die Gilge hinein gelangenden Eismassen versetzen sich indessen in dem schmalen Profile sehr bald, und nun schieben sich die von oben her kommenden Schollen in die Schanzenkruger Bucht. Das schwache Gefälle verhindert aber, daß eine kräftige Strömung entsteht, weshalb hier nicht ein vollständiger Eisauflauf erfolgt, sondern die Eismassen sich zu einer festen Stopfung zusammenschieben. Dabei wächst der Wasserstand, und es tritt nunmehr nach der Gilge hin ein stärkeres Gefälle ein, unter dessen Einwirkung die Eisversetzung an der Gilgeabmündung sich löst, so daß darauf der gesammte Eisgang dicht gedrängt in die Gilge geht. Gleich in der obersten Strecke, in der Krummen Gilge, findet er jedoch vielfachen Widerstand, weshalb hier öfters Versetzungen entstehen. Unter dem schnell steigenden Wasserdruck lösen sie sich aber meist bald, und die Eismassen gelangen nun weiter nach unten.

Hier sind es namentlich zwei Stellen, an denen sich diese Massen festsetzen und Stopfungen bilden. Einmal giebt die Verengung des Querschnitts durch die Sköpenier Brücke Veranlassung zu solchen Versetzungen; andererseits schieben sich die Eismassen in der trichterartigen Verengung des Hochwasserschlauches, welche beim Uebergange der großen Deichweite bei Kautenburg in den schmalen Querschnitt bei Seckenburg stattfindet, meist sehr fest zusammen. Die Stopfungen an der letzteren Stelle werden noch um so fester, als durch die Tawelle die Wassermassen seitwärts austreten und daher zunächst nicht den zur Fortbewegung der Versetzung nöthigen Druck entwickeln können. — So waren im Frühjahr 1893 an der Sköpenier Brücke und bei Seckenburg überaus feste Eisstopfungen entstanden. Eisprengungen durch Pulver hatten keinen Erfolg, weil der Strom bis auf den Grund verpact war. Zwar wurden am 29. und 30. März durch die Sprengungen die Eismassen von der Tawelleabmündung 1 km aufwärts gelöst, die Stopfung kam aber nicht zum Abgang, hatte sich vielmehr bis Lappienen nach oben hin fortgesetzt. Der Wasserstand hob sich dort in dem engen Querschnitt innerhalb zweier Stunden bis zur Deichkrone, so daß eine Uebersfluthung derselben nur durch Schlagen von Kästen verhindert wurde. — Auch bei dem Eisgange im Frühjahr 1888, auf den später noch näher eingegangen werden wird, bildeten sich bei Seckenburg und Sköpen Stopfungen, durch die schließlich ein Deichbruch bei Budwethen entstand.

Im Rußstrome bildet sich oberhalb der Insel Raggeningken und oberhalb der Einmündung der Leithe fast in jedem Jahre eine Eisversezung. Durch die Wassermassen, welche die Leithe bereits oberhalb Schilleningken dem Rußstrome entzieht und unterhalb wieder zuführt, wird der Wasserspiegel im Rußstrom unmittelbar oberhalb der Leithemündung gehoben, während zugleich weiter stromauf das Wasser über das Vorland bei Bredszull nach dem Skirwiethstrome abfließt und daher hier eine Senkung herbeigeführt wird. In Folge der dadurch entstehenden starken Verminderung des Gefälles bilden sich die erwähnten Eisversezungen aus, die erst weichen, wenn unterhalb die Vorfluth freier wird und damit der Wasserstand sinkt, während oberhalb das Wasser steigt. Diese Versezung ist den Einwohnern von Ruß und den Anwohnern des Atmathstromes sehr erwünscht, da sie ihnen den ersten Eisgang abhält, bis sich der Atmathstrom geräumt hat. Sie erheben daher Widerspruch gegen jede Aenderung der bisherigen Verhältnisse, die eine schnellere Abführung des Eises bewirken würde.

Der Verlauf des Hochwassers und Eisganges in den Mündungsarmen des Memelstromes wird wesentlich durch die Eisverhältnisse auf dem Kurischen Haff bedingt. Das Haff hat gewöhnlich eine sehr starke Eisdecke, die nicht so leicht zum Aufbruch kommt. Aber wenn auch das Eis gebrochen ist, so setzt es sich in der Verengung, welche das Haff an seiner Ausmündung in die See bei Memel aufweist, zumeist wieder fest. Dadurch entsteht dann ein nicht unbeträchtlicher Aufstau des Haffes, der die niedrig gelegenen, nicht eingedeichten Haffdörfer gefährdet. Treten beim Aufbruche des Eises heftige westliche Winde auf, so thürmt sich das Eis an der östlichen Küste auf und verstopft auch die Mündungen des Memelstroms. Im Allgemeinen wird das Haff daher meist später eisfrei als der Strom. So hatte im Jahre 1892 das durch den Atmathstrom abgehende Eis, unterstützt durch heftige Winde, die Haffeisdecke zertrümmert; jedoch wurden die Eisschollen erst sehr viel später durch die Strömung fortgeführt, nachdem die Ausflüsse schon vollständig eisfrei geworden waren. Im Frühjahr 1894 wurde das Haffeis sogar in die Strommündungen getrieben. Andererseits wird zuweilen das Haff früher eisfrei als der Strom, wie dies im Jahre 1890 geschah. Damals wurde das Eis auf dem Haff in der Zeit vom 11. bis 17. März durch südwestliche und südliche Winde gebrochen und in die Ostsee getrieben. Am 20. März war das Haff bereits eisfrei und konnte schon mit Schiffen befahren werden, als noch auf dem Memelstrome und seinen Mündungsarmen mit einer zweiten Fluthwelle ein Theil des Eises aus dem Oberen Njemen abtrieb.

Auch nachdem das Haff vollständig eisfrei geworden ist, halten die hohen Wasserstände zumeist noch an, weil die großen, aus dem Memelstrome kommenden Wassermassen durch das enge Tief bei Memel nur unter erheblichem Aufstau zur Ostsee abfließen. Die Wasserstände des Kurischen Haffes hängen also in weit höherem Maße von der Wasserführung des Memelstromes ab, als z. B. diejenigen des Frischen Haffes von der Wasserführung der Rogat und des Pregelstromes. Die höchsten Haffwasserstände werden daher nicht durch die Einstauung aus der Ostsee, sondern durch die Anfüllung mit Binnenwasser aus dem Memelstrom verursacht.

Schließlich mögen hier noch die Eisverhältnisse einiger Winter geschildert werden, nämlich derjenigen von 1880/81, 1887/88, 1888/89 und 1890/91, die von größerer Bedeutung sind. Namentlich waren die Eisverhältnisse der Winter 1887/88 und 1888/89 insofern bedeutungsvoll, als sie zu Deichbrüchen geführt haben, während in den beiden anderen Wintern die Eisgänge einen günstigen Verlauf nahmen, trotzdem sich anfänglich die Eisverhältnisse sehr ungünstig gestalteten.

Im Jahre 1880 trat bereits Ende Oktober gelinder Frost mit größeren Schneefällen ein; in Folge dessen begann noch im Oktober auf dem Memelstrome Grundeistreiben. Dann stellte sich aber wieder trübes, regnerisches und warmes Wetter ein, das bis Anfang Dezember anhielt. Am 10. Dezember erfolgte bei 7 bis 9°C. Frost abermals starkes Grundeistreiben, das sich bis zum 14. Dezember derartig verstärkte, daß das Eis an diesem Tage zum Stehen kam. Es trat indessen nochmals Thauwetter ein, das bis Weihnachten andauerte. Die namentlich in Rußland gefallenen großen Schneemassen schmolzen und führten dem Strom große Wassermengen zu, so daß das Wasser bis auf + 5,42 m a. P. Tilsit stieg; außerdem kam das Eis an verschiedenen Stellen des Stromes in Bewegung. Bald aber setzte wieder größere Kälte ein, das Wasser begann zu fallen, und das Eis, das sich theilweise zu nicht unbedenklichen Eisstopfungen zusammengehoben hatte, kam wieder zum Stillstand. Die Bildung der Eisdecke im Dezember war bei anhaltenden und heftigen Schneefällen erfolgt, weshalb sich große Mengen von Schlammeis gebildet hatten, die nach den vorgenommenen Untersuchungen an einzelnen Stellen in der Gilge eine Schicht von 2,5 m Stärke bildeten. Die nun eintretende starke Kälte, die bis in den März hinein andauerte, mußte die Eisdecke noch mehr verstärken. Daher war anzunehmen, daß, wenn der Aufgang des Eises mit warmem Wetter und Regen erfolgte, ein schwerer und gefährlicher Eisgang eintreten würde. Das milde Wetter, das sich in der Mitte des Monats März einstellte, brachte jedoch keinen Regen; außerdem sank in der Nacht die Temperatur stets einige Grade unter den Gefrierpunkt, so daß die Schneeschmelze sich sehr langsam vollzog. — Am 6. April begannen die ersten Rückungen und Verschiebungen der Eisdecke auf dem Rußstrome, während auf dem preußischen Memelstrome am 9. April die ersten Eisbewegungen stattfanden. Am 10. April löste sich eine Eisversezung, die bei Winge vorhanden war und trieb anfänglich in den Rußstrom; hier setzte sie sich aber bald wieder fest und bildete eine Eisstopfung, die etwa von der Mitte des Theilungsdammes an bis fast zu Beginn der scharfen Krümmung bei Schanzenkrug reichte. Dadurch wurde das nachfolgende Eis vollständig in die Gilge geführt bis zu einer bei Eiszeiten bestehenden Eisversezung. Diese löste sich jedoch schon am folgenden Tage, da sie in Folge der zunehmenden Wärme sehr mürbe geworden war, unter dem großen Wasserdrucke. An diesem Tage wurden sämtliche Mündungsarme eisfrei, so daß die am 13. bis 14. April aus dem ungetheilten Stromlaufe, dem Njemen und seinen Zuflüssen herabkommenden Eismassen ohne Behinderung abgeführt werden konnten. So gefahrdrohend die Wasser- und Eisverhältnisse der Memel sich auch während des Winters gestaltet hatten, so ungefährlich war schließlich wegen des überaus günstigen Wetters im März und April der Verlauf des Eisganges.

Der Winter 1887/88 hatte mit schneefreiem Froste begonnen und brachte im weiteren Verlaufe bei anhaltendem Froste nur mäßige Niederschläge; dagegen fanden im März bedeutende Schneefälle im ganzen Memelstromgebiete statt, während der Frost sich noch bis $-27,5^{\circ}\text{C}$. steigerte. Das Eis in den Strömen, welches Ende Dezember bei einem Wasserstande von 3,5 m a. P. Schanzenkrug und 2,0 m a. P. Ruß, d. h. bei etwa 1,0 bzw. 0,4 m über Mittelwasser zum Stehen gekommen war, sowie die über das ganze Kurische Haff sich erstreckende Eisdecke hatten eine Stärke von 0,60 m erlangt. Hierin, sowie in der Aufspeicherung großer Schneemassen waren die Vorbedingungen für einen schweren Eisgang gegeben. Mit dem 21. März vollzog sich ein Umschlag der Witterung, indem sich nunmehr gleichmäßig anhaltendes Thauwetter einstellte. Das Wasser stieg indessen nur äußerst langsam, bei Schanzenkrug in der Gilge innerhalb acht Tagen (vom 21. bis 29. März) von 2,20 bis 2,56 m, bei Ruß vom 21. bis zum 27. zunächst garnicht und vom 27. bis zum 29. von 1,25 auf 1,29 m und bei Sköpen vom 21. bis 29. von 1,93 auf 2,12 m. Erst am 30. März begann das Wasser im unteren Gebiete etwas schneller zu steigen und erreichte am 31. März Mittags in der Gilge bei Schanzenkrug 4,74, bei Ruß 2,14 und bei Sköpen 3,78 m. An diesem Tage Nachmittags 1 Uhr setzte sich das Eis bei Kowno in Bewegung. Die Eisbewegung rückte ziemlich schnell vor, erreichte Abends 6 Uhr Schmallingen bei 6,86 m a. P., einige Stunden später Tilsit bei 6,40 m a. P. und in der Nacht zum 1. April Kallwen. Während der Eisgang im Memelstrom ziemlich regelmäßig verlief, staute sich die Fluthwelle an der Kallwener Theilung zu außerordentlicher Höhe an. Das Eis kam hierbei, wie gewöhnlich, in der Schanzenkruger Bucht zum Stehen und schob sich bis gegen Splitter auf etwa 6 km Länge zusammen, während das obere Memelstromeis durch die Blaschener Niederung seinen Weg nach Karzewischen in den Rußstrom nahm, wo am 1. April Morgens 7 Uhr 30 Minuten bei 4,30 m a. P. zu Sellen der Eisausbruch stattgefunden hatte. Durch die Zusammenschiebung des Eises bei Kallwen war die Abmündung der Gilge gegen das Eindringen von Memelstromeis gedeckt.

In der Gilge entwickelte sich in der Nacht vom 31. März zum 1. April selbstständig der Eisgang, der jedoch nur streckenweise stattfand. Als das Wasser am Morgen des 2. April bereits den bekannten höchsten Stand von 6,64 m an beiden Pegeln zu Schanzenkrug überschritten hatte und ein weiteres Steigen von Schmallingen gemeldet wurde, mußte auf den beiderseitigen Gilgedeichen mit Kastenschlagen begonnen werden, da die Deiche an einzelnen Stellen nur wenige Zentimeter wasserfrei waren, während der Rußdeich sich durchweg als ausreichend hoch erwies. Die Eisverhältnisse in der Gilge waren um diese Zeit folgende: Die Abmündung bei Kallwen war durch die erwähnte Eisversezung geschlossen. Aus dem oberen Theile war das Eis bereits in der Nacht zum 1. April abgegangen, hatte sich aber oberhalb der Sköpener Brücke auf eine Länge von 2 km zusammengeschoben. Unterhalb der Brücke war der Strom eisfrei bis gegen Neuendorf. Bis hierher erstreckte sich eine Eisversezung, welche sich unterhalb Reatishen gebildet hatte. Es folgte dann wiederum nahezu eisfreies Wasser bis oberhalb Lappienen und alsdann eine Eisversezung bis unterhalb Kautenburg,

während das Eis im Seckenburger Kanal noch ungebrochen war. Da das Wasser in stetem Steigen blieb, so mußte das Aufkaffen der Deiche in immer weiterer Ausdehnung und größerer Höhe betrieben werden, so daß gegen Abend die rechten Deiche in einer Gesamtlänge von 20 km mit Kasten versehen waren. Auch der linksseitige Deich mußte an einzelnen Stellen gefastet werden. In der Nacht vom 2. zum 3. April wurden durch Aufpressen von Eismassen die Kasten des rechten Gilgedeiches bei Budwethen abgeschoben. Dadurch entstand ein Ueberströmen des Deiches, welches den Bruch desselben zur Folge hatte. Der vollständige Grundbruch fand erst am 3. April Morgens 10 Uhr statt, und zwar an zwei, 80 m von einander entfernten Stellen in einer Breite von 53 und 77, zusammen 130 m. Unmittelbar nach dem Deichbruche trat bei Kallwen ein Theil des Memeleises in die Gilge ein, welches größtentheils durch den Bruch in die Ruß-Ruckerneeser Niederung abfloß. Aus dieser ergoß sich das Hochwasser über die rechtsseitige flache Niederung zwischen Tawe und Gilge und führte auf diesem Wege fast das gesammte Gilgeeis ab. Am 5. April Abends waren der Seckenburger Kanal und der Große Friedrichsgraben eisfrei. Die Eisdecke des südlichen Haffes blieb dagegen noch mehrere Wochen fast unverseht bestehen.

Im Rußstrom war das Eis, wie erwähnt, am 1. April Morgens an der Jägermündung bei Karzewischken aufgegangen. Hierauf folgte um 11 Uhr Vormittags der Abgang des Eises von Baltruškehmen, während es an der Schanzentruger Bucht noch fest blieb. Auf der Strecke von Karzewischken abwärts rückte der Eisgang, welcher sich größtentheils durch die Szemutt über die rechtsseitige Niederung verbreitete, nur langsam vorwärts und erreichte die Theilungsspitze bei Ruß erst am 2. April Morgens 3 Uhr. Am 3. April Abends 9 Uhr setzte sich auch das Eis aus der Schanzentruger Bucht und dem unteren Memelströme in Bewegung, so daß am 4. der Rußstrom eisfrei war. Es schien somit der Eisgang auf diesem Stromarm ohne Gefahr für die Deiche verlaufen zu sein. Indessen trat plötzlich am 4. April Mittags, als das Wasser bereits auf 6,53 m am Sellener Pegel gefallen war, an der vorspringenden Deichecke oberhalb der Karzewischker Fährstelle ein Kappsturz ein, der dadurch entstanden war, daß sich beim Eisgange auf dem Grunde des hochgelegenen Außendeichs Eisblöcke festgesetzt hatten, welche bei dem bedeutenden Stromanfall aus der Jäge Strudel und dadurch Auskolkungen herbeiführten. — Der Eisgang auf dem Unterlaufe vollzog sich folgendermaßen: Nach erfolgtem Eisausbruche an der Theilung bei Ruß (am 2. April Morgens 3 Uhr) trat ein jähes Steigen des Wassers ein. Während sonst der Skirwiethstrom den größten Theil des Eises aufzunehmen pflegte, wurde durch den ersten Anprall das Eis des oberen Skirwiethstroms nur gebrochen und zusammengeschoben, wogegen die Eismassen nunmehr in den Almathstrom hineingedrängt wurden. Anfangs widerstand auch seine Eisdecke, mußte aber schließlich dem wachsenden Drucke nachgeben, und nun vollzog sich der Eisgang durch ihn. Unmittelbar darauf brach der das linksseitige Hochwassergebiet des Skirwiethstroms durchschneidende Ruß-Ruckerneeser Straßendamm dicht unterhalb des Dommasch auf eine Länge von 150 m. Am 4. April früh folgte ein zweiter Bruch oberhalb des Dommasch von 185 m Länge und später oberhalb Bredszull noch zwei Brüche von 60 und 55 m Länge. Der Almath-

strom führte nach dem Aufgang des Eises bis in die Nacht zum 4. April dicht gedrängte Eismassen; dann wurde, nachdem sich auch der Skirwiethstrom geöffnet hatte, der Eisgang schwächer und hörte noch in der Nacht ganz auf.

Im Winter 1888/89 waren schon im November Eisbildungen auf dem Memelstrom bis zu den Mündungen eingetreten, die jedoch unter dem Einflusse milderer Temperatur wieder verschwanden. Die Eisdecke dagegen, die um die Mitte Dezember entstand, kam durch das Thauwetter, das vorübergehend gegen Weihnachten eintrat, nur theilweise in Bewegung, wobei sich leichtere Eisversezungen in der Schanzenkruger Bucht und bei Karzewischken bildeten. Zu Anfang Januar trat wiederum sehr strenger Frost ein, unter dessen Einwirkung sich die Eisdecke bis zu einer Dicke von 50 bis 70 cm verstärkte. Außerdem fielen im ganzen Niederschlagsgebiete reichliche Schneemassen. Man mußte hiernach sowohl auf ein großes Hochwasser, wie auf einen schweren Eisgang rechnen. Daher wurden auch schon im Februar die Vorbereitungen für Eissprengungen getroffen und die Eissprengarbeiten selbst im Seckenburger Kanal bei Tawellingken, im Rußstrom in der Schanzenkruger Bucht und im Altmathstrom unterhalb der Szieszemündung sofort begonnen, sobald im letzten Drittel des März gelindes Thauwetter eintrat. Nachdem am 4. April auf dem preußischen Laufe des Memelstromes an verschiedenen Stellen sich Eisbewegungen gezeigt hatten, wurde am 5. April zunächst der Rußstrom auf der Strecke von unterhalb Karzewischken bis Barsdehnen eisfrei, während sich bei Karzewischken die noch vom Winter her stehende Eisversezung durch das oberhalb der Jägemündung abgehende Eis mehr verstärkte. Auch auf der Gilge wurde am 6. April zunächst nur eine etwa 2,5 km lange Strecke bei Budwethen eisfrei. Im Uebrigen traten an diesem Tage auf dem preußischen Memelstrom noch keine Aenderungen ein, weil auf russischem Gebiete eine sehr starke Stopfung bestanden haben soll. Erst am 7. April begann bei Schmalleningken bei 6,25 m a. P. starker Eisgang, der jedoch das Eis auf dem preußischen Strome zunächst nur bis Sokaiten aufbrach. Nachdem der Wasserstand weiter gestiegen war, rückte der Eisauflbruch bis Wittehnen vor, wo sich eine starke Eisversezung bildete. Das Eis und Hochwasser nahm seinen Weg um die Eisversezung herum über die Lankas-Wiesen nach dem Hauptstrome zurück und verursachte an der Schanzenkruger Bucht eine sehr starke Eisstopfung, die sich aufwärts bis Dwisshafen fortsetzte. Obgleich darauf am 8. April das Eis im Rußstrom bis unterhalb dieser Stopfung vollständig zum Abgang gekommen war, blieb diese doch bestehen, so daß schließlich bei dem immer mehr steigenden Wasserdrucke die Eisversezung an der Abzweigung der Gilge am 11. April durchbrochen wurde und nunmehr der Eisgang seinen Weg durch diesen Stromarm nahm, während die Stopfung im Rußstrome sich erst am 12. April löste. Das Eis der Gilge wurde bei dem hohen Wasserstande glatt aufgebrochen; auch einige kleinere Eisversezungen in der Gilge wurden ohne Weiteres fortgeschoben. Erst am oberen Ende des Seckenburger Kanales wurde der Fortschritt des Eisauflbruches gehemmt. Da gleichzeitig der Kryszahner Ueberfall große Wassermassen abführte, so konnte sich der zur Fortbewegung des Eises nöthige Druck hier nicht bilden, weshalb eine äußerst feste Stopfung entstand. Erst nachdem sich diese zu einer be-

deutenden Mächtigkeit entwickelt hatte, versetzte sich der Ueberfall mit Eis und nun stieg das Wasser so stark, daß der an den Rautenburger Winterdeich sich anschließende Sommerdeich, obwohl er bis zu einer Höhe von 80 cm aufgefastet war, überfluthet wurde und brach. Am 12. April ging darauf die Eisversetzung ab, und damit wurde auch die Gilge eisfrei. Das Wasser stieg indessen auch, nachdem alles Eis auf dem Memelstrom und seinen Mündungsarmen zum Abgang gekommen war, noch weiter und erreichte am 14. April seine größte Höhe, die zugleich die bisher überhaupt größte beobachtete Höhe bei eisfreiem Strome darstellt.

Der Winter 1890/91 zeichnete sich durch überaus lange dauernden, strengen Frost aus, da die Temperaturen vom 24. November bis zum 1. März mit Ausnahme einzelner Tage ständig unter dem Gefrierpunkt blieben. Dabei ging gleich von vornherein die Temperatur bis auf etwa -20° C. herunter. Es trat daher sehr schnell Grundeistreiben ein, das schon 26 Stunden nach Beginn des Frostes zu Grundeisstopfungen im Rußstrome bei Raggeningken und im Seckenburger Kanal führte. Von den Stopfungen aus setzte sich der Eisstand sehr rasch aufwärts fort, so daß er schon am 27. November bis Schmalleningken aufwärts reichte. Unter der Einwirkung des starken Frostes verstärkte sich die Eisdecke derart, daß Ende Dezember die Eisstärke durchschnittlich 50 cm, an einzelnen Stellen sogar bis 70 cm betrug. Infolge der milderer Temperatur, die mit Beginn des März eintrat, verringerte sich die Dicke der Eisdecke zwar, doch kam es trotz steigendem Wasser zunächst nicht zum Eisausbruch. Als daher auf dem russischen Laufe des Stromes am 12. März Eisgang eingetreten war, wurde am 14. März auf preußischem Gebiete mit Eisprengungen begonnen, und zwar im Rußstrome in der Schanzenkruger Bucht und in der Gilge von der Tawelleabzweigung aufwärts bis zur Greituschke und abwärts bis in den Seckenburger Kanal hinein. — Die ersten Eisbewegungen auf preußischem Gebiete traten am 15. März und in der Nacht zum 16. März auf. Am 18. März Morgens begann darauf flotter Eisgang auf dem Rußstrom, der sich bis zu der Stopfung bei Raggeningken fortsetzte; auch oberhalb kam sodann das Eis zum Abgang, so daß im ganzen oberen Laufe starker Eisgang herrschte. Da aber der Eisstand bei Raggeningken nicht wich, so setzte sich das von oben kommende Eis wieder fest und bildete eine schließlich bis Ragnit aufwärts reichende Eisversetzung. In der Gilge begannen auch am 16. März die ersten Eisbewegungen; am Tage darauf wurde alsdann dieser Stromarm von Kallwen bis Mokwethen und von unterhalb Mokwethen bis Neuforge eisfrei, während sich bei Mokwethen selbst eine Stopfung bildete. — Am 20. März trat neuer Frost ein, der bis zum 26. März anhielt. In Folge dessen bildeten sich auf den unteren Stromstrecken wiederum stärkere Grundeismassen, während sich auf dem oberen Stromlaufe nur vereinzelte Schollen zeigten. Nach Wiedereintritt des Thauwetters kam jedoch die Stopfung bei Raggeningken schon am 28. März in Bewegung, und nunmehr gingen die vorhandenen Eismassen durch den Almath- und Skirwiethstrom zum Haff ab. Um dieselbe Zeit etwa lösten sich auch die Eismassen in der Gilge, so daß am 1. April alle Stromarme eisfrei wurden.

7. Wassermengen.

Am Memelstrome und an seinen Mündungsarmen sind Messungen zur Bestimmung der abfließenden Wassermengen in größerer Zahl ausgeführt worden. Indessen haben die Ergebnisse der älteren Messungen keinen erheblichen Werth für die Beurtheilung des Abflußvorganges, weil die dabei angewendeten Instrumente und Methoden sehr unvollkommen waren. Die in neuerer Zeit mit vollkommeneren Instrumenten und nach zweckmäßigeren Methoden ausgeführten Messungen sind zwar zuverlässig, aber insofern nicht erschöpfend, als sie sich nicht auf die Bestimmung der bei größeren Fluthwellen abfließenden Wassermengen erstrecken. Daß eine Messung der Hochwassermengen bisher nicht ausgeführt ist, hat einmal seinen Grund darin, daß sich am Memelstrom nur wenige Stellen finden, bei denen das Hochwasser in geschlossenen Querschnitten, die auch für die Bornahme von Messungen geeignet sind, abfließt, besonders aber darin, daß die Hochwasserstände im Frühjahr bei Aufgang des Eises eintreten, wenn die Ausführung zuverlässiger Arbeiten nicht möglich ist, während Sommerhochwasser nur sehr selten eintreten und in ihrer Höhe erheblich hinter den Frühjahrshochwassern zurückbleiben.

Die ältesten Messungen, über welche Angaben vorliegen, sind im vorigen Jahrhundert ausgeführt worden, als es sich um die Regelung der Abflußverhältnisse bei der Stromtheilung handelte. In einem Gutachten vom Jahre 1785, das sich mit diesen Verhältnissen beschäftigt, wird ausgeführt, daß früher, als der Rußstrom noch seinen Weg um Perwalskischen herum nahm, die Wassermengen, die durch Ruß und Gilge abflossen, sich wie 3 : 2 verhalten hätten, daß aber nach der Veränderung des Rußlaufes dieser Stromarm vier Fünftel der Wassermengen abführe. Auch bei den weiteren Bauausführungen an der Stromtheilung wurden im ungetheilten Strome, sowie in den Mündungsarmen die abfließenden Wassermassen wiederholt gemessen.

Eine im Jahre 1845 bei Schanzenkrug ausgeführte Messung scheint die erste gewesen zu sein, bei der ein Voltmannscher Flügel zur Anwendung kam. Es wurde dabei aber die Wassergeschwindigkeit nur an wenigen Punkten des Querschnittes festgestellt. In einem Gutachten vom 18. August 1845 wird die Wassermenge, die bei einem Wasserstande von 1,60 m a. P. Schanzenkrug durch die Gilge abfließt, zu 71 cbm/sec angegeben. Die neueren Messungen zeigen indessen, daß eine solche Wassermenge erst bei einem Wasserstande von etwa 2,0 m zum Abfluß kommt. — Im ungetheilten Memelstrome oberhalb Tilsit scheinen die ersten Messungen erst in den fünfziger Jahren angestellt worden zu sein. Nach der Zeitschrift für Bauwesen (Jahrgang 1861, S. 169) sind bei dem Wasserstande von 1,54 m a. P. Tilsit bei D.-Giffeln 442 cbm/sec abgeflossen. — In den Mündungsarmen des Memelstromes sind in den Jahren 1864/66 mehrere Messungen mit dem Voltmannschen Flügel vorgenommen worden, deren Ergebnis in der Tabelle auf S. 189 ff. angeführt ist.

Bei Tilsit wurden ferner in den Jahren 1873/74 Geschwindigkeitsmessungen angestellt, die ebenfalls in diese Tabelle aufgenommen sind, um die Normalbreiten für den Memelstrom von der Reichsgrenze bei Schmalleningken bis zur Strom-

theilung bei Kallwen zu bestimmen, welche bei den seit Mitte der siebziger Jahre ausgeführten Strombauten zur Durchführung gekommen sind. — Sodann fanden in den siebziger und achtziger Jahren noch einzelne Messungen in den Mündungsarmen des Memelstroms als Grundlage für die Bestimmung der Normalbreiten des Rußstromes und der Gilge statt.

Seit dem Jahre 1890 wurden Geschwindigkeitsmessungen im Memelstrome und in seinen Mündungsarmen im größeren Umfange ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Messungen und diejenigen der älteren Messungen sind in der auf Seite 189 beginnenden Tabelle zusammengestellt. Dabei sind die Angaben einmal nach den einzelnen Stromstrecken getrennt und andererseits innerhalb der Stromstrecken nach den für dieselben wichtigeren Zeitabschnitten der Bauausführung gesondert. Im Uebrigen sind sie nach der Höhe der Wasserstände geordnet worden.

Da, wie bereits erwähnt, Wassermengenmessungen bei Hochwasser fehlen, so mögen die folgenden Angaben, die durch Rechnung unter Berücksichtigung der bei kleineren Wasserständen ausgeführten Messungen ermittelt worden sind, zur Ergänzung der Tabelle dienen.

Nach einem Entwurfe, der zur Abschließung der Gilge gegen Hochwasser und Eisgang aufgestellt worden ist, betragen die Wassermassen bei höchstem Wasserstande im ungetheilten Strome sekundlich 6450 cbm, im Rußstrome 5650 cbm, in der Gilge 800 cbm. Zur Prüfung der Richtigkeit der angegebenen Hochwassermengen ist in jenem Entwurfe unter Zugrundelegung der Ergebnisse der bisherigen Messungen an der Meßstelle bei Pagulbinnen eine zweite Rechnung durchgeführt; danach beträgt die Hochwassermenge oberhalb der Einnündung der Szeszuppe sekundlich 5120 cbm; die Szeszuppe, Jura und alle Zuflüsse bis zur Stromtheilung bei Kallwen sollen 1250 cbm und die Jäge aus ihrem Niederschlagsgebiet 80 cbm dem Hochwasser des Memelstromes zuführen. Hierbei ist zu bemerken, daß die Szeszuppe und Jura bei ihren eigenen Höchstständen nur wenig größere, als die angegebenen Wassermengen abführen; obgleich sie bei Eintritt der Höchststände des Hauptstromes schon im Fallen sind, kann ihre Beisteuer allein nahezu 1200 cbm/sec betragen. Danach ergibt sich für den Memelstrom im Ganzen wie oben eine Hochwassermenge von 6450 cbm.

Aus den Angaben der nachstehenden Tabelle findet man, daß nach den neueren Messungen bei mittlerem Wasserstande durch den ungetheilten Strom sekundlich etwa 580 cbm, durch den Rußstrom etwa 470 cbm und durch die Gilge etwa 110 cbm abfließen, während bei mittlerem Niedrigwasser sich die sekundlichen Abflußmengen zu etwa 250, 210 und 40 cbm ergeben. Unter Zugrundelegung einer Größe des Niederschlagsgebietes des Memelstroms bis unterhalb der Einnündung der Jura von 90 964 qkm, beträgt demnach die sekundliche Abflußzahl etwa 6,4 l/qkm bei Mittelwasser und 2,7 l/qkm bei mittlerem Niedrigwasser. Ferner würde nach der oben angeführten Berechnung die Hochwassermenge unterhalb der Juramündung $5120 + 1200 = 6320$ cbm/sec sein und hieraus sich die sekundliche Abflußzahl zu 0,07 cbm/qkm ergeben. Auch für den kleinsten Wasserstand ist in dem erwähnten Entwurfe zum Abschlusse der Gilge die Abflußmenge berechnet, und zwar zu 170 cbm/sec für den ungetheilten Strom. Die entsprechende kleinste sekundliche Abflußzahl beträgt etwa 1,9 l/qkm.

Wassermengenmessungen im Memelstrom und seinen
Mündungsarmen.

Nr.	Tag der Messung	Ort	Wasserstand		Wasser= menge cbm/sec
			am Pegel	m	

I. Ungeteilter Strom.

1. Von der Grenze bis zur Szeszuppemündung.

a) Messungen von 1875—92.

1	31. 8. 75	Trappönen	Schmalleningken	1,13	173
2	3. 9. 75	"	"	1,14	168
3	23. 10. 91	Kallwehlen	"	1,39	284
4	21. 5. 90	"	"	1,70	347
5	19. 5. 90	"	"	1,78	371
6	6. 11. 90	"	"	1,86	376
7	17. 11. 90	"	"	2,00	417
8	25. 10. 90	"	"	2,42	527
9	1. 5. 90	"	"	2,90	635
10	21. 4. 90	Pagulbinnen	"	3,19	724
11	14. 4. 90	"	"	3,50	811
12	25. 4. 91	Kallwehlen	"	3,64	952

b) Messungen von 1893 ab.

13	6. 4. 94	Pagulbinnen	Schmalleningken	2,95	725
14	5. 4. 94	"	"	3,00	740
15	22. 4. 98	"	"	3,04	726
16	23. 4. 98	"	"	3,05	737
17	4. 4. 94	"	"	3,07	749
18	25. 4. 98	Kallwehlen	"	3,10	762
19	26. 4. 98	"	"	3,13	780
20	21. 4. 98	Pagulbinnen	"	3,14	746
21	27. 4. 98	Kallwehlen	"	3,15	785
22	20. 4. 98	Pagulbinnen	"	3,28	777
23	19. 4. 98	"	"	3,40	862
24	14. 4. 96	"	"	3,48	895
25	18. 4. 98	"	"	3,54	891
26	13. 4. 96	"	"	3,55	893
27	21. 4. 96	"	"	3,56	893
28	16. 4. 98	"	"	3,83	1025
29	15. 4. 98	"	"	3,98	1106
30	14. 4. 98	"	"	4,22	1191
31	21. 3. 94	"	"	5,03	1660
32	1. 4. 96	"	"	5,12	1786
33	20. 3. 94	"	"	5,15	1737
34	19. 3. 94	"	"	5,17	1763
35	31. 3. 96	"	"	5,20	1857
36	30. 3. 96	"	"	5,26	1834
37	28. 3. 96	"	"	5,32	1982

2. Von der Szeszuppemündung bis Kallwen.

a) Messung vor 1873.

38	1850/55	D.-Giffeln	Tilsit	1,54	442
----	---------	------------	--------	------	-----

Nr.	Tag der Messung	Ort	Wasserstand		Wasser= menge cbm/sec
			am Pegel	m	
b) Messungen von 1873—74.					
39	28. 8. 74	Tilfit	Tilfit	0,86	172
40	13./14. 10. 74	"	"	0,96	181
41	15./16. 10. 74	"	"	0,96	186
42	24./25. 10. 73	"	"	1,20	236
43	29./30. 10. 73	Stolbeck	"	1,20	237
44	16. 6. 74	Tilfit	"	1,40	300
45	29. 5. 74	"	"	1,98	440
46	7./11. 5. 74	"	"	2,30	551
c) Messungen von 1875/92.					
47	30. 8. 92	Tilfit	Tilfit	0,70	204
48	2. 9. 75	Kallwen	"	0,92	196
49	2./3. 9. 75	"	"	0,92	166
50	31. 8. 92	D.-Giffeln	"	0,92	218
51	16. 8. 92	Tilfit	"	0,96	239
52	17. 8. 92	D.-Giffeln	"	1,14	259
53	4. 7. 78	Kallwen	"	1,28	310
54	26. 10. 91	D.-Giffeln	"	1,36	324
55	20. 5. 90	"	"	1,75	376
56	9. 79	Kallwen	"	1,76	471
57	4. 11. 90	D.-Giffeln	"	1,89	436
58	18./19. 11. 90	"	"	2,05	455
59	12. 5. 90	"	"	2,32	533
60	7. 5. 90	"	"	2,36	468
61	2. 5. 90	"	"	2,78	720
62	25. 4. 90	"	"	3,24	800
63	29. 4. 91	"	"	3,57	1051
64	16. 4. 90	"	"	3,78	938
65	14./15. 4. 91	"	"	4,07	1238
66	1881	Kallwen	Schanzenfrug	(4,25)	1452
d) Messungen von 1893 ab.					
67	9. 7. 95	Splitter	Tilfit	0,95	246
68	10. 7. 95	"	"	0,95	226
69	8. 6. 94	"	"	1,14	296
70	23. 9. 96	"	"	1,22	318
71	3. 8. 95	"	"	1,23	295
72	2. 8. 95	"	"	1,27	288
73	11. 9. 94	"	"	1,37	330
74	12. 9. 94	"	"	1,44	338
75	29. 10. 95	"	"	1,68	386
76	28. 10. 95	"	"	1,72	399
77	25. 4. 94	"	"	1,98	463
78	24. 4. 94	"	"	2,00	468
79	23. 4. 94	"	"	2,08	495
80	13. 4. 94	Tuffainen	"	2,49	643
81	12. 4. 94	"	"	2,53	639
82	11. 4. 94	"	"	2,62	640

Nr.	Tag der Messung	Ort	Wasserstand		Wasser- menge cbm/sec
			am Pegel	m	

d) Messungen von 1893 ab (Fortsetzung).

83	22. 4. 96	Tuffainen	Tilfit	3,63	983
84	16. 4. 96	"	"	3,64	1085
85	17. 4. 96	"	"	3,99	1242
86	18. 4. 96	"	"	4,23	1367

II. Rußstrom und seine Mündungsarme.

1. Der Rußstrom.

a) Die Messungen vor 1880.

87	31. 8. 75	Schanzenfrug	Sellen	0,66	154
88	1. 9. 75	"	"	0,66	160
89	3. 9. 75	"	"	0,68	156
90	6. 7. 78	"	"	1,08	275
91	19./20. 10. 72	Raggeningfen	"	1,58	410
92	9. 79	Schanzenfrug	"	1,60	408
93	1864	Karzewischfen	"	2,92	943
94	1866	"	"	4,30	1615
95	1865	"	"	5,00	2405

b) Messungen von 1880 ab.

96	15. 9. 96	Klofen	Sellen	0,81	226
97	16. 9. 96	"	"	0,84	221
98	21. 9. 96	Perwalkischfen	"	0,86	235
99	17. 9. 96	Klofen	"	0,87	215
100	13. 7. 95	Perwalkischfen	"	0,88	183
101	15. 7. 95	"	"	0,97	172
102	22. 9. 96	"	"	0,97	245
103	30. 10. 96	Klofen	"	1,00	253
104	31. 10. 96	"	"	1,01	254
105	13. 10. 94	Tattamischfen	"	1,10	277
106	12. 10. 94	"	"	1,12	286
107	11. 10. 94	"	"	1,14	287
108	22. 9. 94	Perwalkischfen	"	1,19	270
109	17. 10. 96	Klofen	"	1,19	295
110	9. 10. 94	Brionischfen	"	1,19	295
111	16. 10. 96	Klofen	"	1,20	312
112	8. 10. 94	Brionischfen	"	1,22	298
113	21. 9. 94	Perwalkischfen	"	1,24	280
114	6. 10. 94	Brionischfen	"	1,27	316
115	20. 9. 94	Perwalkischfen	"	1,29	290
116	7. 8. 95	"	"	1,30	256
117	19. 9. 94	"	"	1,33	302
118	8. 8. 95	"	"	1,33	295
119	17. 5. 95	"	"	1,34	341
120	30. 10. 95	"	"	1,35	317
121	31. 10. 95	"	"	1,38	304
122	14. 5. 95	"	"	1,58	369
123	13. 5. 95	Karzewischfen	"	1,62	402
124	9. 5. 95	"	"	2,00	495

Nr.	Tag der Messung	Ort	Wasserstand		Wasser- menge cbm/sec
			am Pegel	m	

b) Messungen von 1880 ab (Fortsetzung).

125	8. 5. 95	Karzewischken	Sellen	2,10	546
126	5. 5. 91	"	"	2,49	716
127	4. 5. 95	"	"	2,60	717
128	3. 5. 95	"	"	2,75	778
129	17. 4. 91	"	"	3,11	1001
130	30. 4. 95	"	"	3,34	1022
131	1881	"	Schanzenfrug	(4,35)	1344
132	29. 4. 95	"	{ Schanzenfrug	(4,53)	1176
133	18. 3. 90	"	{ Sellen	3,55	1443
134	24./25. 4. 95	"	"	3,96	1443
135	23. 4. 95	"	"	4,52	1828
136	19. 4. 95	"	"	4,62	1874
				4,90	2123

2. Utmathstrom.

a) Messungen vor 1890.

137	10. 72	Ruß	Ruß	1,38	70
138	1864	"	"	1,98	280

b) Messungen von 1890 ab.

139	20. 10. 96	Ruß	Ruß	1,23	82
140	4. 10. 94	"	"	1,35	89
141	2. 10. 94	"	"	1,42	90
142	3. 10. 94	"	"	1,45	81
143	21. 10. 96	"	"	1,52	62

3. Skirviethstrom.

a) Messungen vor 1890.

144	2. 10. 75	Ruß	Ruß	1,31	125
145	29./30. 9. 75	"	"	1,31	140
146	19./20. 10. 72	"	"	1,38	288
147	1864	"	"	1,98	679

b) Messungen von 1890 ab.

148	22. 10. 96	Skirviethell	Ruß	1,21	201
149	23. 10. 96	"	"	1,22	206
150	29. 9. 94	"	"	1,45	199
151	28. 9. 94	"	"	1,48	201
152	27. 9. 94	"	"	1,48	154
153	26. 9. 94	"	"	1,52	174

III. Gilge.

1. Gilge, an ihrer Abmündung.

a) Messungen bis 1878.

154	27. 8. 75	Jägerischken	Schanzenfrug	1,02	26
155	4. 9. 75	"	"	1,02	26
156	16. 6. 78	"	"	1,36	44
157	16. 6. 78	Kallwen	"	1,36	47
158	1864	Jägerischken	"	3,44	193

Nr.	Tag der Messung	Ort	Wasserstand		Wasser= menge cbm/sec
			am Pegel	m	

b) Messungen nach 1878.

159	12. 7. 95	Kallwen	Schanzenfrug	1,43	40
160	11. 7. 95	"	"	1,46	40
161	19. 9. 96	"	"	1,59	51
162	19. 9. 96	"	"	1,60	51
163	5. 8. 95	"	"	1,72	53
164	6. 8. 95	"	"	1,76	56
165	9. 79	Jägerisfken	"	2,00	77
166	9. 79	"	"	2,00	75
167	9. 79	"	"	2,00	75
168	15. 9. 94	Kallwen	"	2,03	69
169	17. 9. 94	"	"	2,03	71
170	14. 9. 94	"	"	2,04	71
171	1. 11. 95	"	"	2,06	73
172	2. 11. 95	"	"	2,09	72
173	16. 5. 95	"	"	2,26	77
174	15. 5. 95	"	"	2,32	79
175	11. 5. 95	"	"	2,65	103
176	10. 5. 95	"	"	2,75	111
177	7. 5. 95	"	"	3,06	137
178	6. 5. 95	"	"	3,18	145
179	4. 5. 91	"	"	3,52	192
180	2. 5. 95	"	"	3,80	209
181	1. 5. 95	"	"	4,00	228
182	16. 4. 90	Jägerisfken	"	4,12	247
183	27. 4. 95	Kallwen	"	4,86	332
184	26. 4. 95	"	"	5,00	363
185	22. 4. 95	"	"	5,30	420
186	17. 4. 95	"	"	5,51	450

2. Gilge in der mittleren Strecke.

a) Messung bis 1878.

187	7. 9. 75	Sköpen	Sköpen	1,07	31
-----	----------	--------	--------	------	----

b) Messungen nach 1878.

188	1882	Sköpen	Sköpen	2,86	191
189	1882	"	"	2,93	196
190	1882	"	"	3,12	219
191	1882	"	"	3,22	231

Um eine leichtere Uebersicht darüber zu gewinnen, wie sich die Wassermengen in der Zeit nach dem Ausbau des Stromes zu denjenigen in der vorhergehenden Zeit verhalten, sind, wie bereits bemerkt, in der Tabelle die Ergebnisse der Wassermengenmessungen nach den für die einzelnen Stromstrecken wichtigeren Zeitabschnitten der Bauausführung getrennt. Am besten würde sich danach eine etwa eingetretene Wirkung der bei dem Ausbau bewirkten Einschränkung des Stromes

bei dem ungetheilten Memelstrome erkennen lassen, da dieser nach dem bisher festgesetzten Plane vollständig ausgebaut ist, während in den Mündungsarmen die Strombauten noch nicht einheitlich durchgeführt worden sind. In dem ungetheilten Strome erfolgte der durchgreifende planmäßige Ausbau von der Mitte der siebziger Jahre ab und war 1892 vollständig zu Ende geführt. Es sind daher in der Tabelle, abgesehen von einer Messung in den fünfziger Jahren, die vorhandenen Angaben getrennt nach den kurz vor dem Ausbau in den Jahren 1873/74 vorgenommenen Messungen, nach den Messungen während der Bauzeit 1875/92 und nach den Messungen nach dem Ausbau 1893. Um das Bild über die etwa eingetretenen Änderungen in den Abflußverhältnissen noch klarer zu machen, sind die Hauptergebnisse der Messungen in den Abbildungen 9 und 10 zeichnerisch dargestellt.

Abb. 9.

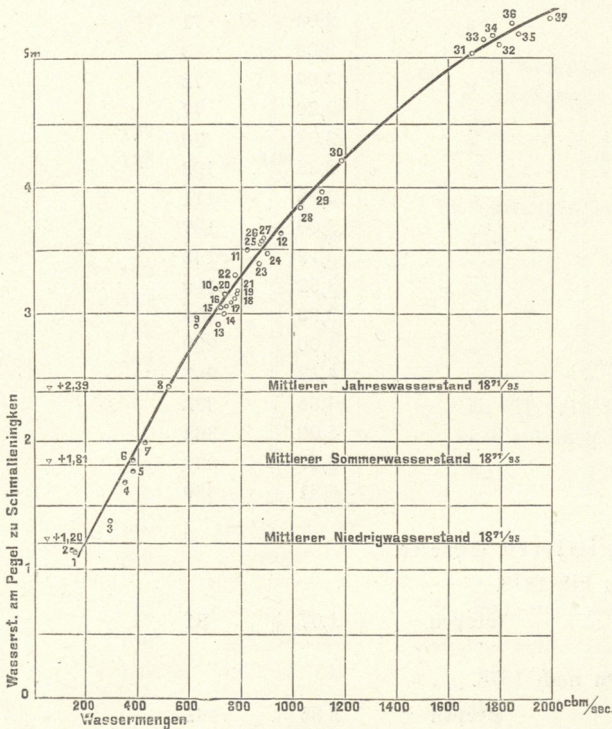
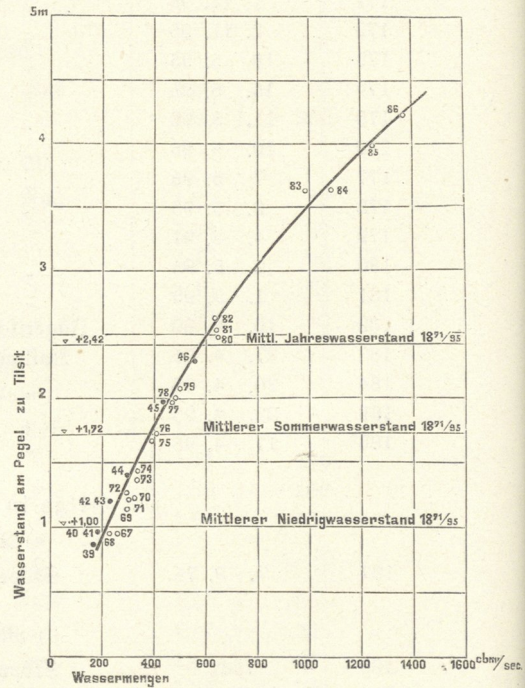


Abb. 10.



• Einzelmessungen aus den Jahren 1873/74 • Einzelmessungen aus den Jahren 1875/92 • Einzelmessungen seit dem Jahre 1893

Für die Strecke des ungetheilten Stromes oberhalb der Einmündung der Esesuppe sind Messungen vor dem Ausbau nicht vorhanden. Daher konnten nur die Messungen während und nach der Bauzeit zur Darstellung kommen. In Abbildung 9 ist auf Grund der Einzelmessungen eine Wassermengenlinie dargestellt, die indessen in ihrem Verlaufe insofern unsicher ist, als zwischen den Wasserständen von 4,2 bis 5,0 m a. B. Schmalleningken Messungen nicht vorhanden sind. In ihrem oberen Theile schließt sich diese Linie im Allgemeinen den Messungs-

ergebnissen nach 1893 und in ihrem unteren Theile denjenigen vor 1893 gut an. Für Wasserstände zwischen etwa 2,9 und 3,6 m a. P. Schmallingfen, für die Messungen sowohl vor, wie nach 1893 vorhanden sind, paßt sie indessen weniger gut, da die Wassermengen der nach 1893 ausgeführten Messungen größer, diejenigen der vor 1893 ausgeführten Messungen im Allgemeinen aber kleiner sind, als die Mengen, welche der verzeichneten Wassermengenlinie entsprechen. Es läßt sich diese Erscheinung jedenfalls darauf zurückführen, daß während der Bauausführung durch die Einengung des Bettes und durch die dabei in Bewegung gerathenen Sandmassen der Sohle vorübergehende Erhebungen des Wasserstandes eingetreten sind. Uebrigens zeigen besonders die Messungen Nr. 3 und 12 aus den Jahren 1891, daß auch schon gegen Ende der Bauzeit, die Wasserstände auf eine geringere Höhe zurückgegangen waren. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß Unterschiede der Wasserstände von der Größe der hier vorliegenden auch durch Sandbewegungen im Strome unter gewöhnlichen Umständen eintreten können.

Die zeichnerische Darstellung in Abb. 10 für die Strecke von der Jura-mündung bis zur Stromtheilung giebt die Messungen aus den Jahren 1873/74, also vor dem Ausbau, und die Messungen seit 1893, also nach dem Ausbau des Stromes, wieder. Die Messungen während der Bauzeit sind nicht aufgetragen, weil hierdurch die Deutlichkeit gelitten hätte. Für Einzeichnung der Wassermengenlinie nach den Angaben dieser Messungen bestand eine gewisse Unsicherheit, da für Wasserstände zwischen 2,6 und 3,6 m a. P. Tilsit Wassermengenmessungen nicht vorhanden sind. In ihrem oberen Theile, für den nur nach 1893 ausgeführte Messungen vorliegen, schließt sich die Linie gut den Ergebnissen an. Auch für den unteren Theil der Linie bis zu Wasserständen von etwa 1,4 m a. P. Tilsit herunter läßt sich eine leidlich gute Uebereinstimmung zwischen derselben und den Messungsergebnissen erzielen. Für noch kleinere Wasserstände indessen weichen die Messungsergebnisse so von einander ab, daß man hier nur eine Wassermengenlinie zeichnen kann, welche etwa dem Mittel der Messungswerte entspricht. Es liegen dann die zu den Messungen von 1873/74 gehörenden Punkte links und die zu den Messungen nach 1893 gehörenden Punkte im Allgemeinen rechts von der verzeichneten Linie, d. h. die bei den Messungen vor dem Ausbau des Stromes bestimmten Wassermengen sind kleiner, die bei den Messungen nach dem Ausbau ermittelten Mengen sind im Allgemeinen größer, als die gleich hohen Wasserständen entsprechenden Wassermengen, welche durch die Wassermengenlinie dargestellt werden. Mit anderen Worten: für gleich große Wassermengen wären bei kleinen Pegelständen die Wasserstände nach dem Ausbau niedriger, als vor dem Ausbau. Der Unterschied in den Wasserstandshöhen beträgt bis zu 25 cm. Ob hier indessen eine durch den Ausbau herbeigeführte tatsächliche Senkung kleinerer Wasserstände vorliegt, kann wohl nicht entschieden werden, da für die Zeit vor dem Ausbau des Stromes nur fünf in zwei auf einander folgenden Jahren ausgeführte Messungen vorliegen. Es können diese wenigen, zeitlich und örtlich nahe bei einander liegenden Messungen wohl durch mancherlei Zufälligkeiten beeinflusst sein; namentlich würden vorübergehende Vertiefungen der Sohle bei so kleinen Wasserständen Senkungen des Wasserpiegels von der hier in Frage stehenden Größe leicht hervorrufen können.

Bezüglich der auf Grund der Wassermengenmessungen berechneten mittleren Jahresabflußmenge und des Zusammenhanges zwischen den Niederschlägen und der vom Strom abgeführten Wassermengen wird auf die Ausführungen im I. Bande verwiesen.

III. Wasserrwirtschaft.

1. Strombauten.

Die Unternehmungen zur Verbesserung der Abflußverhältnisse in den Mündungsarmen der Memel reichen schon annähernd 300 Jahre zurück. Sie waren vorerst namentlich darauf gerichtet, dem Laufe der Gilge eine günstigere Gestalt zu geben und dadurch einerseits eine bessere Schiffahrtsverbindung zwischen Königsberg und dem Memelstrom herbeizuführen und andererseits die Ueberschwemmungen für die angrenzenden Niederungen zu vermindern.

Zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts konnten sich die Hochwassermassen in der Nähe des Haffes noch über das ganze Stromthal ausbreiten. Die einzelnen Ansiedelungen waren dabei durch Aufhöhung der Baustellen oder durch kleine Deiche gegen den Angriff des Eisganges und des Hochwassers geschützt. Die Mittelwassermassen wurden durch eine Anzahl kleinerer Ausflüsse, namentlich aber durch die Gilge und den Rußstrom abgeführt. Die Gilge besaß einen vielfach gekrümmten Lauf und mündete mit mehreren Armen ins Haff. In den Jahren 1613 bis 1616 wurde hauptsächlich auf Betreiben der Stadt Königsberg der stark gewundene Lauf der Gilge von Sköpen bis Lappienen durch einen geraden Kanal ersetzt. Der Kanal erhielt damals eine Breite von 19 m und eine Tiefe von 2,5 m. Die bei dem Aushub gewonnene Erde wurde zur Anlegung von Deichen auf beiden Ufern verwendet. Bald darauf (1618/20) wurde die Schalteif, die damals einen Nebenarm der Gilge bildete, bei Jägerischen abgeschlossen. Durch die Abkürzung des Gilgelaufes wurde das Gefälle der Gilge vermehrt, weshalb sie größere Wassermassen aufnahm, als dies bei den vielfachen Windungen früher möglich war; auch der Eisgang mußte sich in stärkerem Maße wie früher in die Gilge hineinziehen. Dadurch vermehrten sich aber die Hochwasser- und Eisgangsgefahren für die angrenzenden Niederungen, und schon nach einigen Jahrzehnten erhoben sich Klagen der Niederungsbewohner über häufigere und höhere Ueberschwemmungen. Man ging deshalb daran, die Niederungen durch Deichanlagen zu schützen; doch zogen sich die Arbeiten so sehr in die Länge, daß sie erst im Jahre 1752 mit dem Abschluß der Alge und Raufe zu einem vorläufigen Ende geführt wurden.

Der Memelstrom besaß nach diesen Umgestaltungen in der Hauptsache nur zwei Mündungsarme, den Rußstrom und die Gilge, welche sich bei A.-Schanzenfrug von einander trennten. Der Rußstrom umfloß bald nach dieser Theilung in einer scharf gewundenen Schleife die halbinselartig am linken Ufer vor-

springenden Ländereien von Perwalskischen. An der Zunge war die Halbinsel am schmalsten, so daß hier am leichtesten ein Durchbruch des Rußstromes hätte stattfinden können. Um einen solchen Durchbruch zu verhüten, hatte man diese Stelle befestigt; die Befestigung war dabei so hoch geführt, daß nur höhere Wasserstände über dieselbe hinweg gehen konnten. Man wollte damit zugleich erreichen, daß bei kleineren Wasserständen die Wassermassen, die im Rußstromen den Umweg um Perwalskischen machen mußten, in reicherm Maße der Gilge zuströmten. In der Folge stellten sich aber im Rußstromen kurz unterhalb der Theilung Versandungen ein, weshalb man sich zu einer Durchstechung der Landzunge an ihrer Wurzel entschließen mußte. Hierdurch wurde zwar dem Rußstromen ein freier Zufluß geschaffen, andererseits aber eine Versandung der Gilgeabmündung herbeigeführt. Dazu kam noch, daß die Einfahrt zur Gilge, die nunmehr fast rechtwinklig zur Stromrichtung von Memel- und Rußstrom lag, für die Schiffe ziemlich schwierig war. Um diesem Uebelstande abzuhelpen, verlegte man im Jahre 1778 die Abzweigung der Gilge mehr stromauf, indem man von A. bis N.-Schanzenfrug einen Kanal, den Jägerischer Kanal, grub und die bisherige Abmündung bei A.-Schanzenfrug verschloß. Aber auch in dieser neuen Abmündung der Gilge entstanden bald Versandungen, so daß sich von Neuem Klagen über den schlechten Zustand des Fahrwassers erhoben. Außerdem hatte die Abzweigung der Gilge eine solche Richtung erhalten, daß sie vielfach den größten Theil des Eisganges aufnahm. Diesen Uebelständen glaubte man durch Einfassung der Einlauffstelle mit festen Wänden und durch Einschränkung derselben in Hochwasserhöhe begegnen zu können. Man versah daher im Jahre 1783 die Gilge an ihrer Abmündung zu beiden Seiten mit Uferbefestigungen, die aus Steinkisten bestanden. Dieselben hatten bis zu einer Höhe von 4,4 m a. P. eine Entfernung von 57 m; höher hinauf erweiterte sich die Entfernung bis auf etwa 80 m. Die Steinkisten waren sehr schwer in gutem Zustande zu erhalten und erforderten daher erhebliche Unterhaltungskosten. Man beschloß deshalb im Jahre 1806, als umfangreichere Wiederherstellungsarbeiten an den Steinkisten nothwendig wurden, diese Bauweise wieder aufzugeben, vielmehr die Ufer abzuböschern und mit einem 0,9 m starken Pflaster zu versehen. Inwiefern diese Arbeit zur Ausführung gekommen ist, läßt sich nicht feststellen; doch kann man wohl annehmen, daß bei den damaligen knappen Mitteln die Umbauten nur theilweise erfolgt sind.

Im Laufe der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts trat an der Abzweigung der Gilge insofern eine Weiterentwicklung ein, als sich in Richtung der zwischen Ruß und Gilge befindlichen Theilungsspitze größere Sandmassen ablagerten, die nach und nach zu einer Insel, der Galanterie, anwuchsen. Dabei blieb aber zwischen dem linken Ufer des Stromes und der Insel eine tiefe Rinne, die als Fahrstraße von und zur Gilge benutzt wurde. Da sich aber die obere Einfahrt zu der Rinne, wie auch die Einfahrt zwischen der Insel und der Theilungsspitze mit der Zeit mehr und mehr verschlechterte, so gab man im Jahre 1847 die letztgenannte Einfahrt auf, verbaute sie und befestigte die Galanterie durch Deckwerke. Dadurch schob man die Abzweigung der Gilge bis Kallwen, bis wohin die Insel bereits aufwärts reichte, vor. Außerdem zog man in den Jahren 1852

und 1853 von der bisherigen Theilungsspitze über die Galanterie fort einen Theilungsdamm, der auf 4,7 m am Schanzenfruger Pegel lag.

Wenn man hierdurch auch wieder eine vollständige Trennung der beiden Mündungsarme bis über Mittelwasser hinaus erreichte, so war eine solche Trennung bei Hochwasser noch nicht vorhanden; denn alsdann konnten Wasser- und Eismassen über den niedrigen Trennungsdamm von dem Rußstrome in die Gilge übertreten. Dadurch entstanden einerseits Versandungen im Rußstrome an der Abzweigungsstelle; andererseits wurde die Gilge mit Hochwasser- und Eismassen, die sie in ihrem unteren Laufe nicht genügend abführen konnte, überlastet. Zur vollständigen Trennung der Stromarme auch bei Hochwasser wurde deshalb in den sechziger Jahren der bisherige Trennungsdeich hochwasserfrei von Kallwen bis zum Anschluß an den Deich bei Schanzenfrug aufgeführt. Bei der Nachregulirung des Memelstromes und seiner Mündungsarme wurde dieser Damm schließlich noch um 200 m stromauf fortgeführt, wodurch die Theilung ihre jetzige Gestalt erhalten hat.

Während sich diese Umgestaltungen an der Abzweigung der Gilge vollzogen, waren auch an der unteren Gilge Veränderungen eingetreten. Bald nach Geradlegung der Gilge von Sköpen bis Lappienen waren auch Bestrebungen hervorgetreten, diese verbesserte Wasserstraße durch einen guten Schiffahrtsweg mit dem Pregelstrome in Verbindung zu bringen. Nach mancherlei gescheiterten Unternehmungen wurde schließlich ein solcher Schiffahrtsweg in den Jahren 1689 bis 1697 hergestellt, und zwar durch Verbindung der Gilge und des Nemonienstroms zwischen Seckenburg und Petricen mittels des Kleinen Friedrichsgrabens, auch Greituschke genannt, und durch Verbindung des unteren Nemonienstroms mit der Deime mittelst des Großen Friedrichsgrabens, der bei Labiau endet. Der Kleine Friedrichsgraben erwies sich in der Folge für die links der Gilge gelegene Niederung insofern schädlich, als durch ihn in diese Niederung das Hochwasser der Gilge eingeführt wurde. Zwar wurde zur Beseitigung dieses Uebelstandes im Jahre 1715 der Treidelweg zwischen Seckenburg und Petricen am östlichen Ufer des Kanals angelegt und auch im Jahre 1744 noch weiter erhöht; aber eine gründliche Besserung war dadurch nicht erzielt. Schon im Jahre 1752 entstand daher der Plan, den Kleinen Friedrichsgraben an seiner Abzweigung von der Gilge abzuschließen und eine neue Verbindung mit dem Nemonienstrom weiter unterhalb auszuführen. Allein dieser Vorschlag kam erst in den Jahren 1833/35 durch Herstellung des Seckenburger Kanals zur Verwirklichung. Dieser Kanal zerfällt in zwei Theile, von denen der eine auf der Strecke von Seckenburg bis Marienbruch an Stelle des vielfach gewundenen Laufes der Gilge getreten ist, während der andere, der eigentliche Seckenburger Kanal, von Marienbruch ab nach Süden eine neue Verbindung zwischen Gilge und Nemonienstrom herstellt. Durch die Ausführung dieser neuen Schiffahrtsverbindung wurde der Kleine Friedrichsgraben entbehrlich und daher im Jahre 1834 an seiner Abzweigung von der Gilge gesperrt. Der Abschluß erfolgte jedoch nicht gleich ganz hochwasserfrei; vielmehr konnte ein Theil des Hochwassers durch den Kryszahner Ueberfall auch später seinen Weg nach der Nemonien-Niederung nehmen. Der hochwasserfreie Abschluß war nicht erfolgt, weil man fürchtete, daß der Secken-

burger Kanal nicht im Stande sein würde, die Hochwassermassen und den Gisgang vollständig aufzunehmen. Indessen erwies sich der Kryszahner Ueberfall als sehr nachtheilig, weil er einmal die Hochwassermassen nach Petricken führte und dadurch die Vorfluth der Einkuhnen-Seckenburger Niederung erschwerte, ferner weil er wesentlich zur Bildung von gefährlichen Eisstopfungen in der Gilge beitrug. Er wurde daher, nachdem sich inzwischen der Seckenburger Kanal erheblich geräumt hatte, im Jahre 1890 hochwasserfrei geschlossen.

Ueber die in früherer Zeit an dem unteren Rußstrome und an der Abzweigung des Skirwiethstromes vorgekommenen Veränderungen sind schon früher (S. 122/4) nähere Mittheilungen gemacht worden, so daß sich hier ein nochmaliges Eingehen darauf erübrigt.

Bei den besprochenen Bauausführungen früherer Jahrhunderte hatte es sich wohl im Ganzen und Großen um eine Verbesserung der Vorfluth und eine günstigere Gestaltung der Schiffahrtswege gehandelt; es waren dabei neben den Stromverlegungen auch wohl Ufereinfassungen und Uferschutzwerke ausgeführt worden; aber auf eine planmäßige, einheitliche Umformung des ganzen Bettes der Wasserläufe, auf eine Vertiefung des Bettes durch Einschränkung mit festen Werken waren die Bestrebungen nicht gerichtet gewesen. Erst im Laufe dieses Jahrhunderts sind solche Arbeiten geplant und zur Ausführung gebracht worden. Freilich handelte es sich auch noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts nur um die Ausführung weniger Bauwerke, da einerseits die für den Ausbau des Stromes aufzuwendenden Geldmittel sehr knapp bemessen waren, und da andererseits auch Erfahrungen über den Ausbau von Strömen durch Einschränkungswerke noch nicht vorlagen. Zwar war schon im Jahre 1801 ein allgemeiner Bauplan aufgestellt worden; aber aus den angeführten Gründen beschränkte man sich auf die Ausführung der allerdringendsten Arbeiten. So waren bis zum Jahre 1820 am ungetheilten Memelstrome erst 8 Buhnen, im Ruß- und Almathstrome 27 Buhnen und Uferschutzwerke und in der Gilge 34 Buhnen und Uferschutzwerke angelegt worden. Erst vom Jahre 1840 ab begann der planmäßige Ausbau des Stromes. Dabei lassen sich hinsichtlich der Art und Weise der Durchführung der Strombauten zwei Zeitabschnitte unterscheiden. In dem ersten dieser Abschnitte, der bis zur Mitte der siebziger Jahre reicht, wurden zwar die Stromläufe durch Einschränkung der Breite, durch Abschließung von Nebenarmen, durch Deckung der Ufer und durch Beseitigung von Schiffahrtshindernissen verbessert; doch beschränkte man sich auch in diesem Zeitabschnitte darauf, nur diejenigen Strecken, für welche das Bedürfniß des Ausbaues am dringendsten war, mit solchen Werken auszubauen. Von Mitte der siebziger Jahre ab wurde endlich der Strom einheitlich ausgebaut, die noch unregelmäßigen Strecken wurden mit neuen und die bereits ausgebauten Strecken mit ergänzenden Strombauwerken ausgestattet. Dabei wurde zumeist eine noch engere Einschränkung der Strombetten als im vorhergegangenen Zeitabschnitte durchgeführt.

Für die Ausführung des Ausbaues des ungetheilten Memelstromes in dem ersten der eben genannten Zeitabschnitte waren die im Nachstehenden mitgetheilten Grundzüge, die dem Erläuterungsberichte eines älteren Anschlages entnommen sind, maßgebend gewesen: „Der Memelstrom hat so verschiedene Breiten, daß

sich hieraus unmöglich ein Normalmaß entnehmen läßt. In den oberen Stromtheilen von Schmalleningken bis Tilsit finden sich bei einem Wasserstande von 4 Fuß (1,26 m) am Tilsiter Pegel in den unregulirten Strecken Breiten von 62 bis 135 Ruthen (234 bis 508 m). Da eine scharfe Beschränkung des Memelstromes auf eine bestimmte Normalbreite auf theoretischem Wege nicht zu erreichen ist, und da eine Verengung der Strombreite eine verhältnißmäßige Vertiefung des Strombettes nicht hervorruft, so kann es auch bei einem mit geringerer Geschwindigkeit strömenden Gewässer wie bei der Memel nicht darauf ankommen, die engsten Grenzen der erforderlichen Stromgrenzen festzuhalten. Aus Erfahrung ist aber festgestellt, daß eine Normalbreite von 60 Ruthen (226 m) im oberen Memelstrome von Schmalleningken bis zum Szeszuppesflusse als Normalbreite hinreiche, um die gehörige Fahrtiefe im Memelstrome zu erhalten, ohne zu große Stromtiefen zu erzeugen. Von der Szeszuppe bis zur Memeltheilung ist aber eine Normalbreite von 64 Ruthen (241 m) angenommen worden, weil die beiden Nebenflüsse, die Szeszuppe und die Jura, bei ihren bedeutenden Flußgebieten große Wassermengen dem Memelstrome zuführen. Das Gefälle des Stromes von Schmalleningken bis zum Steinriff bei Karzewischken im Rußstrome ist ziemlich gleichmäßig vertheilt. Deshalb kann bis dahin die Entfernung der Werke von einander ziemlich übereinstimmend durchgeführt werden, dies um so mehr, als das Bett keine erheblichen Schwierigkeiten bietet. Nur bei scharfen Krümmungen und bei sehr langen Buhnen erleiden die Entfernungen derselben von einander eine Abänderung. Im ersteren Falle können sie enger, im anderen Falle weiter von einander gelegt werden. Die Strombreite für den Memelstrom ist, wie oben angegeben, auf 60 bis 64 Ruthen (226 bis 241 m) festgestellt, und es hat sich auch bei der Ausführung ergeben, daß die Hälfte der Normalbreite, also 30 Ruthen (113 m), als Buhnenentfernung in geraden Stromstrecken ausreiche, die unregelmäßigen Strecken zu corrigiren, während die Buhnen in scharfen Konkaven je nach der geringeren oder stärkeren Krümmung des Stromes auf 25 Ruthen (94 m) und darunter von einander gelegt werden müssen. Was nun die Richtung und die Höhe der Buhnen betrifft, so wird bemerkt, daß deflinante, in früherer Zeit angelegte Buhnen nur zerstörend gewirkt haben und schon am Ende des vorigen Jahrhunderts außer Gebrauch gekommen sind. Später sind nur wenige auf den Stromstrich normal stehende Buhnen gebaut, und zwar an solchen Stellen, die nur mit kurzen Buhnen von etwa 5 Ruthen (19 m) Länge gedeckt werden sollten. Bei Weitem zweckmäßiger haben sich die seit 1860 angelegten inklinanten Buhnen erwiesen, die je nach der Lage einen Winkel von 100° — 105° mit dem Stromstrich bilden. Es empfiehlt sich, diesen Winkel in geraden Stromstrecken nicht größer als 105° — 110° und in Stromkrümmungen vor den konkaven Ufern nicht größer als 100° — $102\frac{1}{2}^{\circ}$, vor den konvexen Ufern aber je nach der mehr oder minder starken Stromkrümmung noch kleiner und bei sehr starken Stromkrümmungen sogar ganz senkrecht anzuordnen. Aber nicht durch diese Lage allein ist dies in neuerer Zeit angenommene System so vortheilhaft geworden. Es gehört auch eine namhafte Neigung der Buhnen von der Wurzel bis zum Kopfe dazu, um den durch die inklinante Richtung herbeigeführten Nutzen noch dadurch, daß der überfallende Strom vom Ufer ab-

gewiesen wird, zu erhöhen. Ferner sind die Buhnen an beiden Ufern des Stromes mit den Köpfen möglichst gegenüber gelegt worden, weshalb in konkaven Stromstrecken eine kleine Aenderung in den Zwischenräumen zwischen den Buhnen nothwendig wird, wenn die Buhnenköpfe einander gegenüber stehen sollen. Hinsichtlich der mittleren Höhe der Buhnen wird bemerkt, daß auch hier sich ein Mittel ergeben hat, diese Höhe genau festzustellen, was mit den gemachten Erfahrungen übereinstimmt. Der gewöhnliche Sommerwasserstand beträgt nämlich nach dem Tilsiter Pegel circa 4 Fuß (1,26 m), während die neuen Werke niedriger als die alten, nämlich im Mittel auf 6 Fuß (1,88 m) Pegelhöhe, gelegt sind. Die vorerwähnte Neigung von der Wurzel bis zum Kopfe wird zu 2 Fuß (0,63 m) angenommen, so daß die Wurzel auf 7 (2,20 m) der Kopf der Buhne aber auf 5 (1,57 m), mithin letzterer 1 Fuß (0,31 m) über den gewöhnlichen Sommerwasserstand gelegt wird, während wagerechte oder zu hoch gelegte Werke von dem Eise zu stark leiden und stets starken Beschädigungen ausgesetzt sind. Die Wurzeln der Buhnen selbst sind dabei, je nach der Vertlichkeit, immer noch etwas höher ins Land gezogen und berauhwehrt worden. Da die Memel viel und oft sehr starkes Eis führt, ist es nothwendig, daß die Regulirungswerke auch stark konstruirt und hinreichend befestigt werden; deshalb wird der Krone der Werke im Hauptstrome eine Breite von 12 Fuß (3,77 m) gegeben, vor den Kopf der Buhnen bei Wassertiefen bis zu 6 Fuß (1,88 m) eine Sinkstücklage, bei größeren Tiefen aber ein Sinkstück mit 3 Ruthen (11,3 m) Vorsprung vor dem Kopfe und 2 Ruthen (7,5 m) unter dem Buhnenkopfe gelegt, eine Steinschüttung dreifüßig auslaufend vorgebracht und die Krone nach dem Kopfe abgepflastert, der übrige Theil aber berauhwehrt. Die Buhnen selbst werden in der gewöhnlichen Art in Faschinenpackwerk nach Eytelwein mit einfachen Böschungen ausgeführt."

Nach diesen Grundsätzen wurden in dem Zeitraum 1840/73 die am meisten verwilderten Stromstrecken, die einer Regelung am ehesten bedurften, nämlich die Strecken von Raffigkehmen bis Sokaiten (Km. 6/24), bei Ragnit (Km. 37/41), von Krafonischken bis Tilsit (Km. 45/52) und von Tilsit bis Kallwen (Km. 52/63) durch Ausbau von Buhnengruppen, Abschluß von Nebenläufen und Deckung der abbrüchigen Ufer in einen geordneten Zustand gebracht. Außerdem wurde durch die bereits erwähnte Anlage eines Theilungsdammes von Schanzenkrug bis Kallwen und durch den Ausbau der benachbarten Stromstrecken die Stromtheilung geregelt. Ferner wurden die Schiffahrtshindernisse, die sich in der Stromrinne zeigten, beseitigt, namentlich in den sechziger Jahren die Steine, welche von einer Steinbank bei Wischwill herrührten, aus dem Strome entfernt.

Die bis zum Jahre 1874 angewendeten Normalbreiten genügten indessen zur Erzeugung eines angemessenen Strombettes nicht. Der Strom besaß in den mit der Normalbreite ausgebauten Strecken nur eine geringe Tiefe und Wassergeschwindigkeit; in Folge dessen bildeten sich vielfach starke Eisversetzungen. Auch nach den im Jahre 1873 angestellten Messungen ergab sich, daß die bisherigen Normalbreiten zu groß waren. Auf Grund derselben wurde die Größe des Normalquerschnitts zu 338,61 qm bestimmt für die Wassermenge 237 cbm/sec, welche im Jahre 1873 bei einem Wasserstande von 1,20 m am

Tilsiter Pegel abfloß. Der Berechnung ist eine mittlere Geschwindigkeit von 0,70 m/sec und eine Wassertiefe von 2,0 m zu Grunde gelegt. Die Höhenlage der Bühnenköpfe wurde auf + 1,60 m am Pegel zu Tilsit, also 0,14 m über dem damaligen mittleren Sommerwasserstande (Juni/November) und 0,82 m unter dem mittleren Jahreswasserstande, angenommen. Den Köpfen wurde eine fünffache Anlage und der Krone eine Steigung von 1:100 gegeben. Die Normalbreite in Höhe der Bühnenköpfe sollte hierbei unter entsprechender Abrundung 185 m betragen. Da die Wassermenge oberhalb der Ezesuppe und Jura bei niedrigen Wasserständen nicht bekannt war, wurde von einer Berechnung der Normalbreite für die obere Strecke Abstand genommen und dieselbe um 15 m schmaler, also zu 170 m, festgesetzt.

Neben der Ermittlung der Normalbreite legte man den größten Werth auf eine dauerhafte Bauweise der Stromwerke. Die Kronenbreite der aus Faschinen herzustellenden Bühnen beträgt 4,0 m, die Seitenböschungen erhalten eine 1-fache Anlage, während der Kopf auf einer breiten, aus Sinkstücken oder Sinklagen bestehenden Grundlage nach vorn, wie bereits erwähnt, eine 5-fache und nach den Seiten eine $2\frac{1}{2}$ -fache Böschung zeigt. Bei Herstellung des Packwerkes indessen hat der heftige Stromangriff bei einzelnen Bühnen, insbesondere auf der Strecke Kallwehlen—Trappönen, eine Vertiefung des Strombettes von 3,5 m auf 7,0 m hervorgerufen; auch war die Senkung des Packwerkes nur durch Belastung desselben mit Steinen möglich. Wo daher eine derartige Vertiefung, deren Verbauung sehr kostspielig ausfällt, zu erwarten war, wurden Sinkstücke nicht nur zu den Köpfen, sondern auch als Grundlage der Bühnen verwendet. Seit dieser Zeit sind Sinkstücke auch bei dem Bau von Sperr- und Deckwerken am Memelstrom und seinen Mündungsarmen in ausgedehntem Maße verwendet worden. Die Sinkstücke tragen zur Ausgleicheung der trapezförmigen Abfälle, ferner zur Belastung, sowie endlich zur selbstthätigen Ausfüllung entstehender Vertiefungen halbkreisförmige $2\frac{1}{2}$ bis 5-fach geböschte Steinlagen. Auf dem obersten Sinkstück, dessen Oberkante auf der Höhe des damals ermittelten niedrigsten Wasserstandes, nämlich auf 0,90 m a. P. Tilsit, liegt und somit nur in ganz seltenen Fällen aus dem Wasser hervorragt, wird der obere Theil des Bühnenkopfes möglichst regelmäßig mit Schüttsteinen beschüttet. Bei Bauhöhen von weniger als 1,5 m von der Krone bis zum Flußbett lassen sich Sinkstücke unter den Köpfen nicht mehr verwenden, da dieselben dann die kleinste zulässige Stärke von 0,80 m nicht mehr erhalten können. Es sind in diesen Fällen Sinklagen von 0,30 m Stärke in Anwendung gekommen.

Nach diesen Grundzügen wurden der Ausbau und die Ergänzungsbauten der nachfolgenden Strecken ausgeführt: Sokaiten—D.-Giffeln 1874/80, Kummabucht—Splitter 1875/81, D.-Giffeln—Kummabucht 1878/84, Schmallingen—Kassigkehmen 1881/84, Splitter—Schillgallen 1881/84, Uszpirden—Kallwen 1882/84, Baltupönen—Sokaiten 1884/87, Schillgallen—Uszpirden 1884/87, Kassigkehmen—Kallwehlen 1885/87, Pagulbinnen—Baltupönen 1886/88, Kallwehlen—Trappönen 1887/90 und Trappönen—Pagulbinnen 1889/92, sowie eine Nachregulirung zwischen Ezesuppe und Jura 1892. Hiermit war der planmäßige Ausbau des ungetheilten Memelstromes von der Reichsgrenze bei Schmallingen bis zur Theilung bei Kallwen im Jahre 1892 beendet.

Außer dem eigentlichen Ausbaue des Strombettes wurde in diesem Zeitabschnitte noch die Beseitigung der Steinriffe bei Trappönen, O.-Giffeln—Tuffainen und Bittehnen ausgeführt. Daneben wurden ferner die Mündungen der Nebenflüsse regulirt. Schließlich wurde der im Jahre 1860 erbaute Trennungsdamm zwischen Ruß und Gilge in den Jahren 1881/83 um rd. 200 m stromauf verlängert. Der neu geschüttete Damm erhielt dabei die Richtung der oberhalb der Theilung am linken Ufer des Memelstromes angenommenen Streichlinie. Er läuft jetzt in einem gepflasterten Kopf aus, der bei einer Neigung von 1 : 15 eine Länge von 90 m hat.

Für den ersten planmäßigen Ausbau des Rußstromes, welcher in der Zeit von der Mitte der vierziger bis Ende der sechziger Jahre ausgeführt wurde, galten im Allgemeinen dieselben Grundsätze, wie für den ungetheilten Strom; nur waren an Stelle der normalen Breiten von 60 und 64 Ruthen (226 und 241 m) für die Einschränkung des Stromes die nachfolgenden Breiten zu Grunde gelegt: von der Theilung bis Kl.-Schilleningken 210 m, von hier bis Schakunellen 233 m, bei Schakunellen 285 m und schließlich von Schakunellen bis zur zweiten Theilung bei Ruß 300 m. Der Ausbau der einzelnen Strecken erfolgte nach diesen Breiten von Schanzenkrug bis Warrißken 1866/68, von Warrißken bis Karzewißen 1863, bei dem Dorfe Ginnißken 1864/66, von Joneiten bis Schilleningken 1853/60, von Schilleningken bis Schneiderende 1866/70 und bei Tattamißken 1871/72, sowie eine Nachregulirung bei Joneiten 1871.

Außer der Einschränkung des Stromes erfolgte in den genannten Strecken auch der Abschluß der Nebenarme, so besonders bei Km. 72/73, Km. 75/76 und Km. 81/83. Ferner wurden bei den Steinriffen, die bei Karzewißen, Schilleningken, Schneiderende, Schakunnen und Barsdehnen vorhanden waren, umfangreiche Räumungsarbeiten vorgenommen. Außerdem wurde, um eine bessere Spülung des Stromschlauches bei höheren Wasserständen herbeizuführen, bei Schilleningken, wo das Hochwasser seitwärts über das Vorland hinweg seinen Weg nahm, im Jahre 1861 ein Leitdeich angelegt, der dem Hochwasser den kürzeren Weg über das Vorland ab schnitt.

Auch hier stellten sich indessen die gewählten Strombreiten zu groß heraus. Der Strom bewegte sich innerhalb des ausgebauten Bettes in scharfen Uebergängen von einem Ufer zum anderen. Es fanden sich daher bald vor dem einen, bald vor dem anderen Ufer Tiefen vor, welche das angestrebte Maß bedeutend überschritten, während der übrige Theil des Stromschlauches durch Sandbänke, welche sich theilweise über den bekannten niedrigsten Wasserstand erhoben, eingeengt war. Man ist deshalb auch hier zu einer weitergehenden Einschränkung übergegangen und hat die Stromstrecken von Kallwen bis Baltruskehmen in den Jahren 1881/86 und von Baltruskehmen bis Karzewißen in den Jahren 1887/88 in einer Breite von 180 m ausgebaut; ferner wurde schon in den Jahren 1875/79 zwischen Neu-Ginnißken und Kloten (Km. 76,4/77,5) der Strom auf 185 m eingeengt. Die Einschränkung der Breite der übrigen Stromstrecken ist noch nicht in Angriff genommen, weil die vielfach vorhandenen Steinriffe nur eine unregelmäßige Vertiefung zulassen würden. Man hat daher auch noch für den in den Jahren 1878/85 ausgeführten weiteren Ausbau der Strecke von Kloten bis Schneiderende die früher gewählten Strombreiten beibehalten.

Inzwischen ist die Räumung der Steinriffe lebhaft betrieben worden; namentlich wurde dieselbe dadurch erheblich gefördert, daß man seit dem Jahre 1886 dabei Bagger in Anwendung bringt.

Der Atmathstrom war von Alters her der bedeutendste und bestschiffbare Mündungsarm des Rußstromes. In Folge seiner kräftigeren Strömung führte er indessen auch die meisten Sinkstoffe ab, die sich vor der Mündung im Haffe niederlegten. Hierdurch verlängerte sich sein Lauf verhältnißmäßig schnell, und das Gefälle in ihm wurde geringer als dasjenige des Skirwiethstromes. Schon seit dem vorigen Jahrhundert begann daher letzterer mehr Wasser aufzunehmen und dem Atmathstrome zu entziehen. Dieser zeigte deshalb immer größere Neigung zu verslachen. Auf S. 122/4 ist näher dargelegt, in welcher Weise man durch Verbauung der Abmündung des Skirwiethstromes dem Atmathstrome wieder größere Wassermassen zuweisen wollte, daß aber diese Bemühungen keinen Erfolg hatten. Ebenso wenig nützte eine Einschränkung der Breite des Atmathstromes auf 200 m, die man in den Jahren 1856/68 durchführte. Dagegen weisen die in neuester Zeit ausgeführten Strombauten außerordentlich günstige Erfolge auf. Seit dem Jahre 1890 ist nämlich die Breite des Atmathstromes durch den Ausbau zahlreicher Buhnen an beiden Seiten des Stromes auf 140 m eingeschränkt worden. Außerdem sind auch seit jener Zeit noch verschiedene Bauwerke zum Schutze der Ufer und zur besseren Führung des Wassers angelegt, so im Jahre 1894 ein Leitwerk an der Mündung der Kraferorthschen Lauf, 1894/95 ein 15 m breites und über 3 km langes Uferdeckwerk in der Nähe des Haffes und seit 1895 eine Anzahl von Unterwasserbuhnen. Die Ausführung dieser Bauten hat, wie gesagt, sehr günstige Erfolge gehabt, da die in den letzten Jahren vorgenommenen Peilungen ergeben haben, daß bei Wasserständen von 1,4 m a. P. Ruß und von 0,6 m a. P. Kuwertshof die Fahrtiefe überall größer als 3 m war, mit Ausnahme einer kurzen Strecke, und daß auch auf dieser Strecke die Tiefen nicht unter 2,5 m gingen. Demnach würde auch bei dem kleinsten Wasser die Solltiefe, die hier zu 1,70 m festgesetzt ist, überall vorhanden sein, während vor der Ausführung der neueren Regulirungen eine Tiefe von 2,3 m bei mittlerem Sommerwasserstande nur durch Baggerungen erhalten werden konnte. Wie sehr die Baggerungen in Folge der Regulirungsbauten eingeschränkt werden konnten, ergibt sich aus folgenden Zahlen. Es wurden gebaggert:

im Jahre	1890	1891	1892	1893	1894	1895
cbm Boden	95 000	41 600	48 000	44 600	38 300	13 000.

Seit 1896 haben die Baggerungen fast gänzlich aufgehört. Die Wirkung der Buhnenbauten zeigt sich außerdem darin, daß sich die Untiefen allmählich nach dem Haffe hin verschoben haben; so wurden in den Jahren 1890 und 1891 die Baggerungen bei Km. 101/108, 1892 bei Km. 103/107, 1893 bei Km. 104/107, 1894 bei Km. 106/108 und 1895 bei Km. 107/108 ausgeführt. Auch auf die Eisverhältnisse im Atmathstrome sind jene Strombauten von günstigstem Einflusse gewesen. In den letzten Jahren war der Atmathstrom vielfach eisfrei, wenn das Eis im Rußstrom in Bewegung kam, so daß sich der Eisgang größtentheils durch ihn vollzog, während früher der Skirwiethstrom hauptsächlich den Eisgang aufnahm. Zwar hängt der Verlauf des Eisganges hier wesentlich von den Wind- und

Eisverhältnissen im Gasse ab; doch treten seit der Entfernung der vorspringenden Ufer und Inseln und seit der Beseitigung der Untiefen, welche die Bildung von Eisverfetzungen erleichterten, Eisstopfungen im Almathstrome seltener auf und verschwinden auch wieder eher, als vor dem planmäßigen Ausbau.

An der Gilge haben die auf Erreichung einer günstigen Schiffahrtstiefe durch Einschränkung der Breite des Stromes hinielenden Strombauten um die Mitte dieses Jahrhunderts begonnen. Zugleich mit den oben bereits näher beschriebenen Arbeiten an der Abzweigung der Gilge wurde dieser Stromarm bis zum Jahre 1853 auf der Strecke zwischen Kallwen und Sköpen durch Einbau von Buhnen bis auf eine Breite von 56 m eingeschränkt. Die Buhnenköpfe erhielten fast durchweg Vorlagen von Sinkstücken oder Sinlagen und darauf sehr flach geböschte Steinschüttungen. In einigen Strecken mußte die Ausführung derselben jedoch aus Mangel an Geldmitteln unterbleiben, was zur Folge hatte, daß die betreffenden Werke sich schlecht erhielten, oder daß vor und gleich hinter den Köpfen kolkartige Vertiefungen entstanden. Außerdem waren noch vielfach scharfe Stromkrümmungen, die einerseits der Schiffahrt hinderlich waren, andererseits auch zu Schlick- und Sandablagerungen Veranlassung gaben, bestehen geblieben, so namentlich in dem neuen Gilgelaufe von Kallwen bis Schanzenfrug und ferner bei Mozwethen, Jedwilleiten und Bogdahnen. Es wurde daher in den sechziger Jahren eine Nachregulirung des Stromes durchgeführt, wobei in den Jahren 1867/68 auf der Strecke von Kallwen bis A.-Jägerischken 46 Buhnen, auf der Strecke von A.-Jägerischken bis Rampinnischken 38 Buhnen und ferner in den Jahren 1867/69 auf der Strecke von der Jedwilleiter Fähre bis zur Jedwilleiter Bucht 62 Buhnen und von da bis Sköpen 59 Buhnen erbaut wurden.

Vom Ende der siebziger Jahre ab wurde, da auch die zuletzt aufgeführten Arbeiten nicht den gewünschten Erfolg gehabt hatten, im Anschluß an die Strombauten im Memelstrome auch die Gilge einer weiteren Nachregulirung unterzogen. Dabei wurde die Breite des Stromes bei einem Wasserstande von 1,02 m a. P. Schanzenfrug auf 45 m festgesetzt. Man hoffte dadurch eine Fahrtiefe von mindestens 1,25 m bei dem angenommenen niedrigsten Wasserstande von 0,88 m a. P. Schanzenfrug zu erreichen. Die Buhnen erhielten eine 4-fache Kopfböschung, eine Kronenbreite von 2,5 m und 1-fache Seitenböschungen. Die Krone der Köpfe wurde auf 1,6 m a. P. Schanzenfrug gelegt und von da stiegen die Buhnen mit einer Neigung von 1:150 bis 1:100 zum Ufer an. Die Köpfe wurden auf 10 m Länge zwischen starken Rundpfählen abgepflastert, während die Buhnen im Uebrigen mit grüner Spreutlage abgedeckt wurden. In dieser Bauweise kamen in den Jahren 1878/79 auf der Strecke von Kallwen bis Schanzenfrug 52, ferner in den Jahren 1880/83 auf der Strecke von Schanzenfrug bis Jedwilleiten und Sköpen 121, in den Jahren 1881/84 auf der Strecke von Sköpen bis Budwethen ebenfalls 121 Neu- und Umbauten zur Ausführung; außerdem wurde in der letztgenannten Strecke noch ein Parallelwerk angelegt. Die erstrebte Fahrtiefe ist aber auch jetzt noch nicht erreicht, da an einzelnen Uebergängen noch 0,20 bis 0,45 m an dieser Tiefe fehlen.

Der an die sogenannte Krumme Gilge anschließende Gilgelauf von Sköpen bis Lappienen, der im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts künstlich hergestellt

ist, hat schon von jeher eine solche Tiefe gehabt, daß eine Einschränkung der Breite zur Verbesserung der Schiffbarkeit nicht erforderlich geworden ist. Auch die dann folgende Strecke der Gilge von Lappienen bis Seckenburg, auf welcher sie wieder in ihrem natürlichen Bette fließt, bedurfte einer Einschränkung zur Vermehrung der Tiefe nicht. Wohl aber wurde an verschiedenen Stellen, an welchen der Strom Einbrüche in das Ufer hervorgerufen hatte, zum Schutze des Ufers und zur Verhütung von Verwilderungen des Stromes die Anlage von Strombauwerken nothwendig. So wurden im Jahre 1852 am linken Ufer zwischen Kallwellen und Kryszahnen 3 Buhnen, in den Jahren 1876/77 an derselben Stelle 7 Buhnen, außerdem am rechten Ufer bei Karlsdorf ein Sperrwerk erbaut; ferner wurden in den Jahren 1878/82 bei Karlsdorf 5 Buhnen und 1886/87 bei Lappienen 12 Buhnen ausgeführt. Die Schließung des Kryszahner Ueberfalles, der in dieser Stromstrecke lag, ist schon früher erwähnt worden. Der dazu erforderliche Abschlußdamm erhielt eine Kronenbreite von 5 m bei 3-facher Außen- und $1\frac{1}{2}$ -facher Innenböschung.

Der Seckenburger Kanal wurde bei seiner Erbauung nicht sogleich in der vollen Breite, sondern nur in einer Breite von 5 Ruthen (18,8 m) hergestellt und erhielt damals eine Tiefe von 0,94 m unter Niedrigwasser. Er verbreiterte und vertiefte sich indessen sehr bald derartig, daß die volle, in Aussicht genommene Breite von 14 Ruthen (52,7 m) bereits im Anfange der fünfziger Jahre erreicht war und der auf der linken Seite gelegene Treideldamm gefährdet wurde. Zum Schutze des linksseitigen Ufers wurde daher im Jahre 1857 ein Deckwerk erbaut, das in den sechziger und siebziger Jahren mehrfach erneuert und verstärkt worden ist; auf dem rechten Ufer kam dagegen ein Deckwerk nur in einer Länge von rund 640 m zur Ausführung, ist aber zum größten Theil wieder verfallen. Im Anfang der achtziger Jahre wurde sodann nur noch an einzelnen besonders gefährdeten Stellen die Deckung des rechten Ufers in einer Gesamtlänge von 460 m ausgeführt. Im Uebrigen sind die Ufer, obgleich die inzwischen auf 75 m festgesetzte Normalbreite vielfach nicht unerheblich überschritten ist, noch nicht gedeckt worden.

Die bisherigen Strombauten am Memelstrome und an seinen Mündungsarmen haben, namentlich im ungetheilten Stromlaufe, eine erhebliche Vertiefung der Sohle und eine regelmäßige Ausbildung der Wasserstraße zur Folge gehabt. Bei den andauernd niedrigen Wasserständen vom Jahre 1892, die in der Zeit vom 30. August bis 3. Oktober zwischen 0,60 und 0,70 m a. P. Tilsit schwankten, zeigte die Stromrinne im ungetheilten Strome, abgesehen von einzelnen kurzen Strecken, bei 0,76 m a. P. Tilsit die vorgeschriebene Tiefe von 1,40 m. Da indessen der Wasserstand von 0,76 m a. P. Tilsit schon früher erheblich unterschritten ist (vgl. Tabelle S. 161), da außerdem möglicherweise eine Senkung der niedrigen Wasserstände eingetreten ist (vergl. S. 195), die kleinsten Wasserstände demnach also noch niedriger als früher werden würden, so können sich wohl Wassertiefen einstellen, die nicht unbeträchtlich kleiner als 1,4 m sind. Uebrigens ist schon bei Festsetzung der Normalquerschnitte auf eine später vorzunehmende Einschränkung des Stromes zur Erzielung einer tieferen Fahrrinne Bedacht genommen worden, wie aus einem Erläuterungsbericht vom 15. Dezember 1873

hervorgeht: „Möglicherweise wird sich nach völlig durchgeführter Regulirung der gesammten Stromstrecken und der dann eintretenden, aus der regelmäßigen und schnelleren Abführung der Wassermassen resultirenden geringen Senkung des Wasserspiegels nach Jahren nochmals eine weitere, aber nicht erhebliche Einschränkung des Profils als zweckmäßig herausstellen, welche aber bei dem gewählten Bühnensystem durch nachträgliche Vorlage von Sinkstücken vor den Köpfen der Bühnen leicht herzustellen ist.“ Es besteht auch die Absicht, bei dem in Aussicht genommenen weiteren Ausbau durch Vorlage von Grundschwellen vor den Bühnenköpfen diesen eine flachere Gestalt zu geben. Dadurch würden die Wassermassen bei kleineren Wasserständen besser wie bisher zusammengehalten und auf eine weitere Vertiefung des Stromes hingewirkt werden.

Andererseits beabsichtigt man, durch Abgrabung der zu hoch aufgewachsenen Anlandungen in den Bühnenfeldern und an den Uferrändern und durch Abflachung der Vorländer eine Senkung der höheren Wasserstände herbeizuführen. Seit dem Jahre 1894 werden bereits alljährlich 20 000 Mark zur Abgrabung der höheren Uferreehen an den schlimmsten Stellen verwendet. Eine genauere Bestimmung der Abflußquerschnitte, sowohl für die niedrigeren, wie für die höheren Wasserstände im Einzelnen, kann indessen erst nach Abschluß eingehender hydrologischer Untersuchungen, die theilweise schon in Angriff genommen sind, erfolgen.

Was die Kosten, die bisher auf den Ausbau des Memelstromes und seiner Mündungsarme verwendet worden sind, betrifft, so können diejenigen, welche vor dem Jahre 1853 verausgabt worden sind, nicht mehr ermittelt werden. In den Jahren 1853/78 sind für diese Bauten 5 448 000 Mark verwendet worden. In dieser Summe sind indessen nicht allein die Kosten für den eigentlichen Ausbau des Stromes, sondern auch diejenigen für die Unterhaltung der Strombauwerke, für Beiseitigung von Schiffahrtshindernissen, für Bezeichnung des Fahrwassers und dergleichen enthalten. Im Zeitraum 1879/97 betrugen die Kosten für Neubauten etwa 4 823 500 Mark, für die Unterhaltung und die übrigen Arbeiten etwa 3 292 500 Mark. Im Ganzen haben demnach die seit 1853 am Strom ausgeführten Bauten einen Kostenaufwand von rund 13 564 000 Mark erfordert. Die jährlichen Unterhaltungskosten haben nach dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre rund 250 500 M. betragen; davon entfielen lediglich auf die Unterhaltung der Schiffahrtstraße jährlich 181 000 Mark.

2. Eindeichungen.

Wie bereits im vorigen Abschnitte angedeutet wurde, war am Anfange des siebzehnten Jahrhunderts noch das ganze Memelstromthal den Uebersfluthungen des Hochwassers ausgesetzt. Nur vereinzelt waren zum Schutze einzelner Ansiedelungen Deiche errichtet. Im Uebrigen suchte man eine Sicherung für die Baulichkeiten dadurch zu erlangen, daß man sie auf möglichst hochgelegenen Punkten errichtete. — Die tiefgelegenen Ländereien des Memeldeltas waren von vielfach verzweigten Wasserläufen durchzogen, die in Folge des schwachen Gefälles und aus Mangel einer Räumung zumeist verkrautet und versumpft waren. Es konnte daher damals von einer umfassenden Kultur dieser Ländereien nicht die

Rede sein; nur die höher gelegenen Flächen waren angebaut. Im Uebrigen war hier eine von Sümpfen und Morästen durchzogene, mit Gestrüpp und Urwald bedeckte Wildniß vorhanden.

Die ersten zusammenhängenden Deichanlagen entstanden wohl zugleich mit der Herstellung des künstlichen Laufes der Gilge auf der Strecke von Sköpen bis Lappienen in den Jahren 1613/16, indem die bei dem Aushube des Kanals gewonnene Erde zur Errichtung von Deichen auf beiden Seiten desselben verwendet wurde. Freilich waren diese Deiche noch verhältnißmäßig schwach und niedrig, so daß sie anfangs sehr oft durchbrochen und vernichtet wurden. Da man aber den Werth der Bedeichung erkannte, verbesserte man nicht nur diese Deiche, sondern schloß auch immer neue Deichstrecken daran, so daß schließlich die Ländereien links vom Memelstrom und der Gilge von Splitter abwärts und die Ländereien zwischen Ruß und Gilge mit ausgedehnten Deichanlagen gegen das Hochwasser des Stromes einigermaßen geschützt waren. Im Einzelnen läßt sich der Ausbau der Deiche nicht genau verfolgen. Da in den Jahren 1618/20 die Schalteik, die bis dahin bei Jägerischken aus dem Memelstrom abzweigte, an der Abzweigungsstelle abgedämmt wurde, so darf man wohl schließen, daß schon damals der Deich am linken Ufer der Gilge und des Memelstromes aufwärts bis an das hochwasserfreie Ufer bei Splitter fortgeführt war. Der untere Schluß der Bedeichung dieser linksseitigen Niederung erfolgte erst etwa 100 Jahre später, als im Jahre 1715 der Treidelweg zwischen Seckenburg und Petricken am linken Ufer der Greituschke angelegt wurde.

Die Bedeichung der zwischen dem Rußstrom und der Gilge gelegenen Niederung ist am rechten Ufer der Gilge entlang im Ganzen und Großen wohl in derselben Zeit wie die Bedeichung des anderen Gilgeufers ausgeführt worden. Dagegen hat der Ausbau der Deiche am linken Ufer des Rußstroms sich sehr viel länger hingezogen, da erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Bedeichung bis über die Alge und Kaufe hinaus, die vorher als Mündungsarme vom Rußstrome abzweigten, fortgeführt wurde. Der Abschluß der Deichanlagen für die Delta-Niederung erfolgte sogar erst in allerneuester Zeit durch den im Jahre 1896 vollendeten, im Westen der Niederung gelegenen Deich, der die Ländereien gegen Haffstau schützt. Die zahlreichen Nebenarme, welche früher, von der Gilge und dem Rußstrome abzweigend, ihren Weg durch die Niederung zum Haffe nahmen, wurden bei deren Bedeichung in ihrer Verbindung mit den Hauptstromarmen unterbrochen. Da sie nunmehr keinen Zufluß aus dem Strome erhielten, konnten sie zweckmäßig für die Entwässerung der Ländereien verwendet werden. Dadurch wurde es möglich, diese in immer ausgedehnterem Maße in Kultur zu nehmen. Je werthvoller hierbei die Landflächen wurden, um so wünschenswerther erschien aber auch die Erreichung eines wirksamen Deichschutzes, und deshalb fand eine dauernde Verstärkung und Erhöhung der Deiche statt. Namentlich geschah dies am Ende des vorigen und ganz besonders im Laufe dieses Jahrhunderts, nachdem die im Jahre 1806 erlassene Strom-, Deich- und Ufer-Ordnung für Ostpreußen und Litauen die Grundlage für eine feste Organisation der Deichverbände gegeben hatte.

Neben den Deichen der beiden bis jetzt besprochenen Niederungen sind im Laufe der Zeit eine Anzahl kleinerer Deichanlagen geschaffen worden. Doch sind

diese für die betreffenden Ländereien von geringerer Wichtigkeit, da sie denselben nicht vollkommenen Schutz gegen Hochwasser bieten. Von diesen untergeordneten Deichanlagen abgesehen, entbehrt die am rechten Ufer des Memel- und Rußstromes ausgebreitete Niederung des Deichschutzes.

Der hochwasserfreie Deich der am linken Ufer des Memelstromes und der Gilge gelegenen Linkuhnen-Seckenburger Niederung beginnt bei dem Dorfe Splitter in einer Entfernung von 400 m vom Ufer und zieht an dem Memelstrom und der Gilge entlang bis Seckenburg hin. Dabei wechselt sein Abstand vom Ufer sehr stark: während einerseits der Deich bis 800 m vom Strome zurücktritt, rückt er andererseits vielfach hart an den Strom, so besonders fast durchgehends an der Gilge. Die Krone des Deiches liegt etwa 0,6 bis 1,1 m über dem Hochwasser von 1888, d. h. auf 8,0 m a. P. Tilsit, Schanzenkrug und Sköpen. Die Breite der Krone beträgt am Memelstrom und an der Abzweigung der Gilge 3,8 m, die Neigung der Außenböschung 1:3 und der Innenböschung 1:2. An der Gilge wechselt die Kronenbreite zwischen 2,4 und 6,0 m und die Neigung der Böschungen außen zwischen 1:1,5 und 1:3, innen zwischen 1:1 und 1:2. Neuerdings ist ein regelmäßiger Ausbau und eine theilweise Verstärkung des Deiches in der Ausführung begriffen. Der Deich erhält jetzt bei einer Höhe von 8,0 m a. P. Schanzenkrug und a. P. Sköpen eine Kronenbreite von 3,8 m, eine Neigung der Außenböschung 1:3 und der Innenböschung 1:2; auf einzelnen Strecken (Km. 9,9/12,8, Km. 15,5/17,4, Km. 18,6/21,4 und Km. 27,6/39,2 der Deicheintheilung), auf denen lebhafterer Fuhrwerksverkehr auf der Deichkrone stattfindet, wird die Kronenbreite auf 5,0 m vergrößert; die Außenböschung hat hier eine Neigung 1:2¹/₂, die Innenböschung eine solche 1:1¹/₂. Ausgebaut ist der Deich nach diesen Abmessungen bereits auf 7,2 km Länge. Der Ausbau und die Unterhaltung dieses Deiches, welcher eine Länge von 39,2 km hat, erfolgt durch den Linkuhnen-Seckenburger Deichverband.

Im Anschluß an denselben zieht sich am Kleinen Friedrichsgraben (Greituschke) entlang und nach der Durchdeichung des Nemonienstromes bis Petriden hin der frühere Treidelweg, welcher jedoch nach seiner ersten Anlage im vorigen Jahrhundert inzwischen zu einem Deiche ausgebaut worden ist. Vor dem vollständigen Abschluß der Greituschke diente er hauptsächlich zum Schutze gegen das aus der Gilge in die Greituschke eintretende Hochwasser, während er jetzt nur noch das Hochwasser des Nemonienstromes und den Rückstau des Haffes abhält. Er hat eine Breite in der Krone von 6,0 bis 8,0 m, bei einer 2- bis 3-fachen Außen- und 1¹/₂- bis 3-fachen Innenböschung. Bei Heidlaufen schließt sich an ihn der etwa 6 km lange Moosbruch-Haffrückstaudeich, der am Moosbruch-Randgraben entlang läuft und bei Loheden an dem hochwasserfreien Gelände endigt. Er hat eine Kronenbreite von 1,5 bis 3,0 m und weist eine 1,5- bis 3-fache Außenböschung und eine 1,5-fache Innenböschung auf. Die Unterhaltung der beiden zuletzt genannten Deichstrecken erfolgt durch den Linkuhnen-Seckenburger Entwässerungsverband, der neben dem Deichverband besteht.

Durch diese Deiche wird eine Fläche von 244,74 qkm gegen Ueberfluthung geschützt. Die Niederung dacht sich im Allgemeinen von Osten nach Westen ab, derart daß im Osten die höheren Flächen der Niederung, abgesehen von einzelnen

kleinen Hügeln, bis zu etwa 3,5 m über dem mittleren Haffwasserstand ansteigen, während im westlichen Theile etwa 143,0 qkm nur wenig über dem genannten Wasserstande liegen. Die letzteren Flächen bedürfen daher bei hohen Haffwasserständen und bei stärkerem Wasserzufluß aus der Niederung selbst und den angrenzenden höher gelegenen Gebieten einer künstlichen Entwässerung, die denn auch in neuerer Zeit in ausgiebiger Weise erfolgt, während früher die Entwässerung der Niederung lediglich durch die vorhandenen Wasserläufe in unzureichendem Maße bewirkt wurde.

Der Hauptwasserlauf, der die Niederung durchzieht, ist die Schalteif. Chemoals ein Nebenarm des Memelstromes, bildet er jetzt nach Abschluß seines Ausflusses aus dem Strome in seinem oberen Laufe nur einen kleinen, stark geschlängelten Bach, der erst nach Einmündung des Kurwebaches bei Alleeckneiten wasserreicher wird. Er durchschneidet zunächst ein ziemlich hochgelegenes Gelände und ist bis Neufirch-Joneifischken von hohen Ufern eingefaßt. Durch Hinzutreten des Selsebaches, der Laake und des Warszebaches erweitert er sich dann allmählich zu einem Flüsschen von 40 bis 50 m Wasserspiegelbreite. Bei dem Dorfe Jodgallen fließt noch von links her der Schnecksfluß in zwei Armen, Uszleif und Schnecke, hinzu. Nach der Vereinigung von Schalteif und Schnecke führt der Wasserlauf den Namen Nemonienstrom. Chemoals theilte sich der Nemonienstrom bei Petricken, indem ein Arm nordwärts um Petricken herumfloß und hier die Greituschke aufnahm, während südwärts ein kleinerer Arm in den Welmtiech floß; gleich unterhalb des Letzteren vereinigten sich dann beide Arme wieder. Von den erwähnten Zuflüssen zur Schalteif entspringen Selse, Laake und Warsze aus kleinen Gräben im nördlichen, höher gelegenen Theile der Niederung, während der Kurwebach aus dem mehr im eigentlichen Niederungsgebiet gelegenen Anmuthiech kommt. Die Schnecke, welche neben der Schalteif der hauptsächlichste Wasserlauf der Niederung ist, entsteht bei der Oberförsterei Schnecken aus dem Zusammenfluß des Linkuhner Kanals, des Szallogebaches und einiger anderen kleinen Zuflüsse; sie nimmt dann auf ihrem Laufe die zum Artustiech zusammenfließenden Wassermassen einer Anzahl von Wasserläufen auf.

Diese natürlichen Wasserläufe haben bei der Anlage der künstlichen Entwässerung vielfache Umänderungen erfahren. Zunächst war bei der Fortsetzung der an der Greituschke sich hinziehenden Bedeichung über Petricken hinaus bis an das hohe Moosbruch der nördlich von Petricken befindliche Arm des Nemonienstromes abgedämmt worden und das gesamte Wasser desselben in den Welmtiech geleitet, der an seinem westlichen Ende eine Auslaßschleuse erhielt, welche den Rückstau des Haffes abhalten sollte. Ferner waren in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts der Linkuhner und der Marienwalder Kanal auf Staatskosten angelegt. Der erstere hatte die Aufgabe, das der Schnecke von den höher gelegenen Ländereien zufließende Wasser gleich am Rande der Niederung abzuführen. Zu diesem Zwecke war die Schnecke bei Neuforge abgedämmt und das Wasser des oberen Laufes durch einen künstlichen Graben nach einem Teiche bei Rucken geleitet worden, von wo es durch die Medlauf, die Laufne und den Nemonienstrom zum Haffe abströmte. Zur Ableitung des Wassers, das der Schnecke aus der Niederung zufloß, war der andere Kanal, der Marienwalder

Kanal, angelegt, der die Schnecke unterhalb der Abdämmung mit der Medlauf verband und zur Abhaltung des Haffrückstaues bei Marienwalde eine für den Verkehr von Schiffen eingerichtete Schleuse erhielt.

Diese Anlagen genügten indessen bei Weitem nicht, um eine genügende Entwässerung der Niederung herbeizuführen. Aus einer im Jahre 1862 aufgestellten Berechnung ergab sich, daß der mittlere Außenwasserstand in dem Zeitraume 1842/62 am Pegel zu Petricken 1,56 m betrug, während 143,0 qkm der Niederung nur eine Höhe von 1,56 bis 1,88 m a. P. haben, also im Durchschnitt nur wenig höher als das Mittelwasser liegen. Da nun, namentlich in den Monaten März bis Mai, länger andauernde höhere Wasserstände eintreten, so war eine hinreichende Abführung der in der Niederung sich ansammelnden Wassermassen nicht möglich. Daraus ergab sich eine lang andauernde Ueberfluthung der tiefliegenden Grundstücke; so hatte in den Jahren 1842/62 der Binnenwasserstand während der Monate März bis Mai betragen:

an	460	Tagen	zwischen	1,57	und	1,88	m
"	74	"	"	1,88	"	2,20	m
"	2	"	"	2,20	"	2,82	m.

Unter diesen Umständen versumpften die torfhaltigen Ländereien mehr und mehr, und der Graswuchs wurde immer schlechter. Der Anbau von Wintergetreide war unmöglich; auch die Ausaat von Sommergetreide konnte vielfach nicht zur rechten Zeit erfolgen. Außerdem verdarben auch die Ernten zuweilen, wenn sich während des Sommers zugleich mit höherem Haffstau stärkere Niederschläge einstellten. Zur Beseitigung dieser Mißstände traten die Besitzer derjenigen Grundstücke, die bei einem Wasserstande von 2,50 m am Pegel zu Petricken der Ueberfluthung ausgesetzt waren, im Jahre 1859 zu einem Verbande, dem Linkuhnen-Seckenburger Entwässerungs-Verbande, zusammen. Nach dem zur Verbesserung der Entwässerungsanlagen aufgestellten Plane handelte es sich in der Hauptsache um eine Verstärkung der Deiche an der Greituschke und am Nemonienstrome von Seckenburg bis zum Großen Moosbruch, um die Verbesserung der Vorfluth in der Schalteif, der Warsze und der Schnecke, sowie endlich um die Anlage eines Schöpfwerkes bei Petricken. Im Zusammenhange mit der Anlage dieses Schöpfwerkes wurde eine Veränderung in dem Laufe des Nemonienstromes bei Petricken vorgenommen, indem die Ausmündung desselben in den Belmteich geschlossen, dagegen der alte, nördlich um Petricken herumziehende Arm dem Abflusse der gesamten Wassermassen der Schalteif und ihrer Zuflüsse wieder geöffnet wurde. Zur Abhaltung des Haffrückstaues wurde bei der Ausmündung dieses Armes in die Greituschke eine Entwässerungsschleuse und ein an dem nördlichen Ufer des Nemonienstromes entlang laufender Deich angelegt. Von dem Nemonienarme wurde das Wasser durch einen besonderen Kanal dem Schöpfwerke zugeführt, während das geförderte Wasser durch einen Auslaufkanal frei in den äußeren Nemonienstrom gelangte. Das Schöpfwerk hatte eine Maschine von 180 Pferdekraften erhalten. Diese Anlagen wurden bis zum Jahre 1861 ausgeführt, erwiesen sich aber, worauf auch schon bei der staatlichen Prüfung der Entwürfe von vornherein hingewiesen worden war, als unzureichend. Es gelang zwar, während der Sommermonate den Binnenwasser-

stand genügend zu senken; dagegen war es unmöglich, im Frühjahr nach der Schneeschmelze das Wasser rechtzeitig aus der Niederung zu schaffen, so daß, ebenso wie früher, die tiefer gelegene Niederung in der Hauptsache erst entwässerte, wenn der Wasserstand zu fallen begann. Man ging daher von Neuem an die Verbesserung der Entwässerungsanlagen. Die leitenden Gesichtspunkte waren dabei, die Hauptabwässerungszüge beiderseitig einzudeichen, um durch sie die von den höher liegenden Ländereien kommenden Wassermassen abzuführen, ohne daß dieselben in die tiefer gelegene Niederung gelangen könnten, und das in der letzteren auftretende Tage- und Drängewasser durch Pumpwerke wegzuschaffen. Demnach wurde die Schalteif beiderseitig mit Dämmen versehen, deren Krone auf 3,0 m a. B. Petricen liegt; die Einnündung sämtlicher Zuflüsse, so namentlich auch der beiden Arme der Schnecke, wurden dabei abgeschlossen. Zugleich wurde auch wieder der Nemonienstrom, der die Schalteif frei aufnahm, durch den Welnteich geleitet, während der nördliche Arm abgedämmt wurde und jetzt nur noch als Sammelbecken für das Hebewerk in Petricen dient. Auch der obere Lauf der Schnecke und der obere Linkhner Kanal wurden bedeckt; ferner wurde die Verdämmung der Schnecke bei Neusorge beseitigt, dafür aber dieser Wasserlauf weiter unterhalb bei Sergehnen abgeschlossen und ein neuer Kanal ausgeführt, der die Verbindung der Schnecke oberhalb des neuen Abchlusses mit dem unteren Theil des Marienwalder Kanals herstellte; die übrigen Theile der hier bestehenden Kanäle wurden aufgegeben. Ferner wurden auch die übrigen Zuflüsse zur Schalteif soweit eingedeicht, daß die von den höheren Ländereien kommenden Wassermassen nicht in die tiefere Niederung eintreten konnten. Durch diese Eindeichungen sind eine Anzahl Polder entstanden, die durch Schöpfwerke künstlich entwässert werden. In erster Reihe wird durch die Eindeichung der Schalteif die Niederung in zwei Gebiete getrennt, deren Entwässerung vornehmlich durch die Hebewerke zu Petricen und Jodgallen erfolgt. Neben den großen Petricer und Jodgaller Poldern bestehen noch an den einzelnen Zuflüssen kleinere Polder, so der Warszer Polder, der Wolfsdorfer Polder, der Joneikischer Polder und der Schnecker Polder, die je ein kleineres Hebewerk besitzen, mit Ausnahme des Joneikischer Polders, der außer dem Hebewerk an der Selse noch ein Hilfshebewerk bei Allekneiten an der Kurwe hat. Neben den natürlichen Wasserläufen bilden in den Poldern eine Anzahl von Gräben, welche theilweise die Bäche mit einander verbinden, die Vorfluther. Diese Anlagen haben sich bisher sehr gut bewährt; sie geben der Niederung einen sicheren Schutz, wenn die nöthige Aufmerksamkeit angewendet wird. Namentlich beruht die Sicherheit des Betriebes auf der Verbindung der Vorfluther unter einander, so daß bei eintretenden Betriebsunfällen eines Schöpfwerkes leicht die benachbarten Hebewerke helfend eintreten können.

An das Gebiet des eben besprochenen Verbandes schließen sich im Süden die zum Rosenwalder Verbands gehörigen Ländereien, die zwischen dem Marienwalder Kanal und dem Argeflüßchen gelegen sind und einen Flächeninhalt von 9,9 qkm haben. Der Verband ist im Jahre 1894 zum Schutze der Ländereien gegen Haffstau gegründet. Er besitzt im Süden und Norden zwei kurze Deiche von zusammen 2,6 km Länge. Im Uebrigen ist er im Norden durch

den zum Vinfuhner Verbande gehörigen Deich am Marienwalder Kanal geschützt, während im Westen die hochwasserfreie Kunststraße Friedrichsdorf—Skaisgirren Schutz gewährt und im Osten der hochwasserfreie Schneckenische Forst die Niederung begrenzt. Zur Entwässerung ist an der genannten Kunststraße in der Nähe von Rosenwalde ein Hebewerk angelegt, dem die Wassermassen durch sechs Kanäle von zusammen etwa 15 km Länge zugeführt werden.

Die im Memeldelta gelegene Ruß-Ruckerneeser Niederung ist neuerdings ringsum gegen Hochwasser geschützt. Die älteren Deichanlagen zum Schutze gegen das Hochwasser des Memelstromes ziehen sich von Schanzenkrug am linken Ufer des Rußstromes entlang bis Ackmenischken und am rechten Ufer der Gilge entlang bis Karlsdorf. Die Deichstrecken von Schanzenkrug am Rußstrome bis Nausseden und an der Gilge bis Keatischken gehörten bis vor Kurzem einem besonderen Verbande, dem Ruß-Ruckerneeser Deichverbande, an. Ueber die Entstehung und den Ausbau des Trennungsdeichs bei Kallwen—N.-Schanzenkrug ist auf S. 198 das Nöthige mitgetheilt. Dieser am Vereinigungspunkte der Ruß- und Gilgedeiche bei N.-Schanzenkrug beginnende, bis Kallwen 2,5 km lange Trennungsdeich hat 4,0 m Kronenbreite, beiderseits 3-fache Böschungen, die mit Pflaster stark befestigt sind, und läuft stromauf mit 1:15-fach geneigtem Kopfe aus. — Der Rußdeich liegt, abgesehen von einzelnen Stellen, wo er bis zu einer Entfernung von 750 m vom Ufer zurücktritt, ziemlich nahe am Strome. Er schließt bei Schneiderende an die dort vorhandenen dünenartigen Erhebungen an. Diese Bodenerhebungen, welche aus einer Reihe sandiger Hügel bestehen, sind durch zwischenliegende kurze Deichstücke mit einander verbunden und ersetzen derart auf etwa 3 km Länge den Hauptdeich, der erst unterhalb dieser Strecke wieder ansetzt. Die Länge des Deiches beträgt 20,6 km. Er hat eine normale Kronenbreite von 3,8 m, die sich dort, wo der Deich als Weg benutzt wird, bis zu 5,5 m verbreitert. Die Außenböschung hat eine 3-fache, die Innenböschung eine 2-fache Anlage; an denjenigen Stellen indessen, an welchen die Krone über das normale Maß hinaus verbreitert ist, sind steilere Böschungen vorhanden. Unmittelbar an den Deich des Verbandes schließt sich bei Nausseden eine kurze Deichstrecke, die das Dorf Nausseden schützt und auch bis vor Kurzem von diesem unterhalten wurde. Die Abmessungen desselben weichen nur wenig von den eben angegebenen ab. — Der Gilgedeich liegt auf der oben bezeichneten, 21,5 km langen Strecke ziemlich nahe am Strome, und zwar beträgt an der sogenannten Krummen Gilge bis Sköpen seine Entfernung vom Ufer durchschnittlich 100 m, während er von Sköpen abwärts fast durchgehends bis unmittelbar an den Gilgelauf herantritt. Die Abmessungen des Deichkörpers sind denjenigen des Rußdeiches gleich. An den Gilgedeich des ehemaligen Ruß-Ruckerneeser Verbandes schließt sich unmittelbar der Deich des ehemaligen Rautenburger Verbandes an, der sich hart am Strome entlang bis zur Abzweigung der Tawelle in einer Länge von 11,2 km erstreckt. Die Abmessungen dieses Deiches stimmen ebenfalls mit denjenigen des Rußdeiches überein. — Seit dem Frühjahr 1897 haben sich der Rautenburger Deichverband und der Ruß-Ruckerneeser Verband zu einem gemeinsamen Verbande vereinigt und verwalten jetzt die Dammanlagen gemeinschaftlich unter der Bezeichnung Stromdeichverband des Memeldeltas. Auch der

Deich bei Nauffeden ist an diesen Verband übergegangen. Der Verband umfaßt hiernach eine Fläche von 227 qkm. Unterhalb Nauffeden, am Rußstrome, schließt sich an den Deich, der diese Ortschaft schützt, noch der bis zur hochwasserfrei gelegenen Kunststraße unterhalb Ackmenischken reichende fiskalische Ackmenischer Deich an. Diese Deichstrecke wurde von der Forstverwaltung in den Jahren 1837/38 ausgeführt, nachdem hier bei der Verwerthung des fiskalischen Torflagers eine Senkung des hohen Ufers erfolgt war. Die Unterhaltung geschieht aber auf gemeinsame Kosten der Forstverwaltung und des Deichverbandes. Die Abmessungen des Deiches entsprechen denjenigen der übrigen Stromdeiche dieser Niederung.

Die zum Stromdeichverband des Memeldeltas gehörigen Deiche werden neuerdings regelmäßig ausgebaut. Sie erhalten dabei sowohl am Rußstrom, wie an der Gilge im Allgemeinen dieselben Abmessungen, die der Deich des Einkuhnen-Seckenburger Deichverbandes erhält, also bei einer Höhe von 8,0 m a. P. Schanzenkrug und a. P. Sköpen eine Kronenbreite von 3,8 m, eine 3-fache Anlage der Außenböschung und eine 2-fache Anlage der Innenböschung. An der Strecke Km. 6,60/8,85, auf welcher der Postweg über den Deich führt und auf welcher daher die Kronenbreite vergrößert worden ist, hat die Außenböschung eine $2\frac{1}{2}$ -fache Anlage erhalten, während die Neigung der Innenböschung 1:2 beibehalten ist. Auch an anderen Stellen, an welchen mit Rücksicht auf den Fuhrwerksverkehr größere Deichbreiten gewählt worden sind, ist die Neigung der Böschungen etwas verändert worden. Es sollen regelmäßig ausgebaut werden die ganzen Deichstrecken an der Gilge und am Rußstrom, mit Ausnahme einer bereits vorhandenen regelmäßigen Strecke bei Karzewischken von 166 m Länge, ferner mit Ausnahme der Düne bei Schneiderende und des früheren Ackmenischer Deiches. Ausgebaut ist nach den angegebenen Abmessungen bis jetzt der Gilgedeich in einer Länge von 22 km.

Zum Schutze der Niederung gegen Haffstau ist in den Jahren 1894/95 ein Deich errichtet, der indessen nicht unmittelbar am Haffrande verläuft, sondern von diesem eine durchschnittliche Entfernung von 2 bis 7 km hat. Die Entwässerung geschah bis dahin durch die zahlreichen Wasserläufe, welche die Niederung durchziehen, frei nach dem Haffe hin. Da indessen auch diese Niederung sich in ihrem westwärts von der Linie Sköpen—Kaukehmen gelegenen Theile, der eine Größe von 190,5 qkm hat, nur wenig über den mittleren Haffwasserstand erhebt, so waren die Ländereien bei einem Aufstau des Wassers im Haff ausgedehnten Uebersfluthungen ausgesetzt, namentlich wenn zugleich starke Abwässerungen in den höher gelegenen Theilen der Niederung eintraten. Die Mißstände, welche diese Uebersfluthungen zur Folge hatten, zeigten sich in derselben Weise wie bei der Einkuhnen—Seckenburger Niederung. Es war daher schon seit längerer Zeit der Wunsch nach einem Schutze gegen den Rückstau vom Haffe her und nach einer geordneten Entwässerung laut geworden. Diesem Wunsche ist durch die Ausführung des Hafftaudeiches in den Jahren 1894/95 entsprochen, nachdem sich 1892 ein Haffdeichverband zum Zweck des Baues und der Unterhaltung des Deiches gebildet hatte.

Der Deich schließt an den Stromdeich der Gilge bei Karlsdorf an und überschreitet (einen breiten Landstreifen, der zum größten Theil durch die Ben-

horster Forst eingenommen wird, außendeichs lassend) die zahlreichen Wasserläufe, welche aus der Niederung kommen und zum Haff abfließen. Er liegt mit seiner Krone im Allgemeinen etwa 2,3 m über dem mittleren Haffspiegel, 0,6 m über dem höchsten Haffstau und im Mittel etwa 2 m über der Niederung. Seine Kronenbreite beträgt dort, wo er im Schutze des Waldes liegt, 2,5 m, bei 3-facher Außenböschung und 2-facher Innenböschung. Wo der Deich durch den Wald nicht geschützt wird, hat die Krone eine Breite von 3,0 m, während die Böschungen außen eine 4-fache, innen eine 3-fache Anlage aufweisen. Der Deichkörper ist auf einer 2 bis 4 m mächtigen Schicht von Moor und Schlick geschüttet und besteht aus Sand, der eine Lehmbeleidung erhalten hat. Der Dammboden mußte aus einzelnen Hügeln älterer Sande, die in der Niederung bis zu einer Entfernung von 6 km vom Deiche lagen, herangeschafft werden. Die vorhandenen Wasserläufe, die bis 200 m Breite und 5 m Tiefe hatten, sind mittelst Faszinen auf breiter Unterlage durchhaut worden. — Die Ortschaft Karkeln, die allerdings eines Schutzes dringend bedürftig ist, hat in die Bedeichung nicht hineingezogen werden können, weil sich die Kosten für die volle hochwasserfreie Bedeichung zu hoch gestellt haben würden. Mit Rücksicht darauf, daß man die Deicherde hätte sehr weit heranschaffen müssen, daß wegen des Gießschubes eine Pflasterung der Deichböschungen und außerdem auch eine Schiffschleuse nöthig geworden wäre, würden sich die Kosten für die volle Bedeichung von Karkeln auf 600 000 M. gestellt haben, eine im Vergleich zu der nur 7,0 qkm großen eingedeichten Fläche übermäßig hohe Summe. Man hat sich unter diesen Umständen dahin entschlossen, zum Schutze von Karkeln nur einen Sommerdeich zu bauen.

Zur Aufrechterhaltung der Entwässerung während der Bauausführung, und um eine schnellere Entleerung der Niederung bei einem etwaigen Bruche der Gilge- oder Rußdeiche herbeizuführen, sind in den Altläufen Auslaßschleusen angelegt, und zwar je eine an der Schmalupp, am Raggingfluß, am Agnitfluß, am Algestrom und am Akmingefluß. Diese Auslaßschleusen sollen auch bei niedrigen Außenwasserständen zur freien Abführung des Wassers in der Niederung nach dem Haff dienen. Da indessen ein freier Abfluß durch dieselben, mit Ausnahme derjenigen am Agnitfluß, sehr selten stattfinden wird, so sind sechs Schöpferwerke angelegt, die je ein eisernes Schöpfrad von 8 m Durchmesser und 1,8 m Breite haben. Der Antrieb dieser Schöpfräder erfolgt auf elektrischem Wege von einer Zentralen aus, und zwar ist diese Anordnung gewählt, um an Gründungskosten, Bedienungs- und Heizungskosten zu sparen. Der elektrische Strom wird demnach den sechs an der 30 km langen Strecke liegenden Schöpferwerken mittelst oberirdischer Zuleitung durch Dreiphasenstrom von 5000 Volts Spannung zugeführt. Der Strom wird in der elektrischen Zentrale Tramischen durch zwei Dynamomaschinen erzeugt. Nachdem sich anfänglich mancherlei Betriebsstörungen, wie sie bei einer solchen neuartigen Anlage nicht ausbleiben konnten, gezeigt hatten, arbeitet nach Einführung einiger Abänderungen die Anlage bei den neuerdings angestellten Versuchen zur Zufriedenheit.

Die Entwässerung durch die Hebewerke erfolgt im Wesentlichen nur für die tieferen Theile der Niederung, während die höher gelegenen Ländereien im

Allgemeinen frei entwässern. Dies geschieht durch die beiderseitig mit Deichen versehene Alte Gilge und aus dieser von Schönwiese ab durch den Agnitusfluß, welcher bei Ausführung der neuen Anlagen beiderseitig bedeckt worden ist und durch die Auslaßschleuse im Haffdeiche frei entwässert. Die Wassermassen der höheren Ländereien werden daher, so lange die Thore dieser Auslaßschleuse offen stehen, frei abgeführt, ohne in die tiefer gelegenen Theile der Niederung zu gelangen. Bei höherem Wasserstande im Haff schließen sich aber die Thore der Agnit-Auslaßschleuse, und dann staut das Wasser auch im Agnitusfluße auf. Mit Rücksicht darauf, daß die Hauptabwässerung der Niederung, welche zur Zeit der Schneeschmelze erfolgt, fast niemals zu gleicher Zeit mit dem Auftreten von Hochwasser im Haffe, sondern meist 10 bis 14 Tage früher eintritt, als das Haff durch das Hochwasser des Memelstroms aufgestaut wird, sind die Deiche am Agnitusfluße nicht so hoch angelegt, daß sie den höchsten Hochwasserstand fähren können, sondern haben eine um 0,8 m geringere Höhe als der Haffstau-deich erhalten. Sollten ausnahmsweise die stärkeren Abwässerungen der Niederung mit dem Hochwasser im Haffe zu gleicher Zeit auftreten, so würde der Abfluß durch den Agnitusfluß und dessen Auslaßschleuse nicht mehr stattfinden können. Um in diesem Falle ein Ueberströmen der Agnitdeiche zu verhindern, wird die bei Mosteiten in der Alten Gilge angelegte Schleuse, durch welche das Wasser in die Niederung eintreten kann, geöffnet. Durch die Hebewerke, welche alle mit einander in Verbindung stehen, wird alsdann das Wasser aus dieser entfernt. Die Verbindung der rechts und links vom Agnitusfluße gelegenen Hebewerke geschieht durch ein unter diesem Wasserlaufe hindurchgeführtes Dükerrohr von 22 m Länge und 1,5 m Durchmesser.

Neben den beiden großen eingedeichten Niederungen links von der Gilge und im Memeldelta hat die rechts vom Hauptstrome liegende fruchtbare Plätschener Niederung große Bedeutung. Wie früher bereits erwähnt, konnte vor Aufsandung der Uferreehen bei Krakonischnen und Rampen der Eintritt des Wassers in die Niederung bei viel niedrigerem Wasserstande mit schwächerer Strömung als jetzt erfolgen, während nunmehr die Einstromung des Hochwassers unterhalb Tilsit zwischen den dort vorhandenen kleinen Deichstücken bei höherem Wasserstande mit großer Heftigkeit vor sich geht. Die Deichanlagen waren hier in früherer Zeit bei Weitem ausgedehnter, so lange sie sich noch im fiskalischen Besitze befanden. Als nach Erlaß der Allgemeinen Strom-, Deich- und Uferordnung vom Jahre 1806 die Unterhaltung der Deiche und Ufer den Anliegern überwiesen wurde, welche nicht im Stande waren, eine ordnungsmäßige Unterhaltung derselben zu bewirken, geriethen die Ufer in Abbruch und die Deiche in Verfall. Gegenwärtig bestehen nur noch bei Milchbude, Nausseden und Winge Deiche, welche von einzelnen Grundstücken und Gehöften die Hochwasserströmung und den Eisgang abhalten, aber nicht gegen Ueberschwemmung schützen. Einen solchen Schutz wünschen die Niederungsbewohner übrigens nicht, weil sie ihren Wiesen die vortheilhaften Schlickablagerungen erhalten wollen, andererseits aber auch keine Steigerung der Hochwasserstände (z. B. durch Absperrung der Gilge), um die Bewohnbarkeit der Niederung nicht zu gefährden. Dringend ersehnt wird dagegen eine Verbesserung der Vorfluth sowohl unter

gewöhnlichen Verhältnissen zur Ableitung des Tagewassers, als auch nach der Frühjahrsüberfluthung zum rascheren Abzuge des Hochwassers, das in die obere Niederung hauptsächlich von Rampen, in die mittlere Niederung hauptsächlich von Milchbude her eindringt. Die Anlage eines geraden Vorfluthkanals zwischen den Kurmerszeris-Fluthbrücken der Kunststraße und Eisenbahn, sowie die durchgreifende Begradigung der aus dem Pogeeger See kommenden, zumeist Altbetten des Memelstroms durchziehenden Jäge würde die Vorfluth zwar verbessern, aber die Gefahr hervorrufen, daß die Hochwasserströmung diese Vorfluthgräben zu einem Nebenarme erweitern könnte. Die Niederungsbewohner legen daher größeren Werth auf gute Räumung der Seitengräben, welche die von dem Straßen- und Eisenbahndamm abgeschnittenen Abzugsgräben auffangen sollen, aber theilweise verschlammmt sind, sowie auf bessere Räumung der Jäge. Die bisher auf Grund der Schauordnung vorgenommenen Räumungsarbeiten sind nicht wirksam genug; ihre Ausdehnung würde jedoch die Uebertragung der Lasten auf leistungsfähigere Schultern nöthig machen. In der mittleren Niederung leiden namentlich die Wiesenflächen oberhalb Jägenberg, bei Wittschen und oberhalb der Ramonmündung durch mangelhafte Entwässerung, zumal die Nebenbäche Ramon und Wilke hier ungünstig einwirken (vergl. S. 69), in der oberen Niederung namentlich die Wiesen bei Miefiten, die früher nach dem jetzt bedeutend verflachten Baubelner Teiche und Pogeeger See Vorfluth hatten.

Von dem Schilleningkener Leitdeich, der sich an das hohe Ufer des Verstusmoores anschließt, ist schon mehrfach die Rede gewesen; seine Anlage erfolgte, um dem Hochwasserstrom den kürzeren Weg über das Vorland abzuschneiden. Damit sollte einmal die Ausbildung eines Durchbruches des Hochwassers durch das Vorland verhindert, andererseits aber das Hochwasser mehr im Stromschlauche zusammengehalten werden, um eine bessere Räumung des Strombettes zu bewirken. Der Deich hat eine Kronenbreite von 3,77 m, beiderseits 3-fache Böschungen und läuft in einem Kopfe flach aus.

Außer den angeführten Deichanlagen giebt es noch eine größere Anzahl von kleineren Deichen und Deichresten, meist ohne erhebliche Bedeutung. Erwähnenswerth unter diesen sind nur die Sommerdeiche bei Altmathfrandt, ein Deich bei Brionischken, der sich an die Kunststraße Ruß—Kuckerneese anschließt, der Deich Ruß—Szieszfrandt am Altmathstrom, der Deich Ruß—Pokallna am Pokallnaström, der Deich Kahlberg—Pokallna am Pokallnaström, der Deich Kahlberg—Warrusz am Pokallna- und Warruszfluß, sowie ein Deich bei Skirwiethell am Skirwieth. — Unter diesen Deichen ist derjenige zwischen Ruß und Szieszfrandt der einzige, der etwas größere Bedeutung hat. Die Deichanlage, die bereits in den vierziger Jahren angelegt, im Jahre 1888 aber wieder neu hergestellt wurde, bildet am linken Ufer des Altmathstromes auf etwa 4 km Länge für die dahinter gelegenen Ländereien einen hochwasserfreien Schutz gegen eine Hochwasserströmung, die früher auf kürzerem Wege und demzufolge mit stärkerem Gefälle über die hinter Ruß und Szieszfrandt gelegenen Ländereien nach dem Haff führte.

An der Gilge befindet sich der Sköpener Leitdeich, welcher nach Erbauung der Brücke angelegt wurde, um die bei Hochwasser in der rechtsseitigen Bucht

oberhalb der Brücke auftretenden unregelmäßigen Wasserbewegungen zu beseitigen. — Schließlich ist noch der bereits früher besprochene Treidelweg am Seckenburger Kanal zu erwähnen, der im Jahre 1834 angelegt worden ist. Er wurde seiner Zeit hochwasserfrei hergestellt, hat sich aber bei den in letzter Zeit vorgekommenen großen Hochwässern nicht mehr als vollkommen hochwasserfrei erwiesen. Der mit 3,8 m Kronenbreite, 3-facher Außen- und 2-facher Binnenböschung angelegte Damm schützt die zwischen dem Seckenburger Kanale und dem Kleinen Friedrichsgraben befindlichen Ländereien gegen Uebersfluthung durch die Gilge, nicht aber gegen Hafrückstau, welcher durch den Remonienstrom auf die Ländereien übertreten kann. (Vgl. S. 77 und 82.)

Zur Verminderung der Eiszgangsgefahren, welche durch die besonderen Verhältnisse an der ersten Stromtheilung namentlich für die Gilge entstehen, ist schon mehrfach der vollkommen hochwasserfreie Abschluß der Gilge empfohlen worden. Um zu prüfen, in wie weit eine solche Verschließung der Gilge zweckmäßig ist oder zulässig erscheint, ist neuerdings ein Entwurf für den Abschluß und für die damit zusammenhängenden Arbeiten aufgestellt worden. Wie auf S. 179/80 näher ausgeführt worden ist, entstehen im Rußstrome oberhalb der Hochwasserenge von Karzewischken und in der Schanzenkruger Bucht vielfach schwere Eisstopfungen, so daß dann der ganze von oben her kommende Eisgang sich nach der Gilge hin vollzieht. In diesem Stromarme bilden sich aber wegen seines für eine glatte Abführung des Eisganges ungeeigneten Hochwasserbettes fast in jedem Winter mehr oder minder schwere Stopfungen, so daß die beiden anstoßenden Niederungen stets von der Gefahr eines Deichbruches bedroht werden. Der genannte Entwurf geht nun nicht allein darauf aus, die Gilge hochwasserfrei abzuschließen, sondern will auch die Ursachen der Eisversetzungen im Rußstrom, die namentlich oberhalb Karzewischken und in der Schanzenkruger Bucht auftreten, beseitigen. Es ist daher in der Hauptsache (neben der Errichtung eines hochwasserfreien Deiches durch die Abmündung der Gilge) eine Erweiterung der Hochwasserenge bei Karzewischken und eine regelmäßige Gestaltung des Hochwasserbettes des ganzen Rußstromes bis zur Theilungsstelle aufwärts vorgesehen. Außerdem ist zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt auf der Gilge eine Kanalisierung derselben in dem Entwurfe geplant. Nach der Ausführung des Planes würde die Gilge von Eisgängen vollständig verschont bleiben, und damit wäre die Gefahr, die jetzt den anliegenden Niederungen bei Eisgängen von der Gilge her drohen, ein für alle Mal beseitigt. Ebenso würde durch die geschaffene freiere Wasser- und Eisvorfluth oberhalb Karzewischken die Gefahr des Eintrittes einer schweren Eisstopfung im Rußstrome sehr vermindert und hiermit würden für die offene Pläskener Niederung bessere Verhältnisse geschaffen. Ganz beseitigt wäre indessen die Möglichkeit des Eintrittes einer Eisstopfung unterhalb der jetzigen Abzweigung der Gilge nicht, denn abgesehen davon, daß ganz unvorhergesehene Umstände eine solche hervorrufen können, blieben auch noch nach Ausführung des Entwurfes Gefällverhältnisse am unteren Ende der Pläskener Niederung bestehen, die bei der Entstehung von Eisversetzungen auch jetzt mitwirken. Wie auf S. 138 ausgeführt ist, erstreckt sich der Aufstau des Hochwassers nicht nur auf die Deichenge bei Karzewischken, sondern setzt sich auch noch weiter ober-

halb fort, weil hier die von oben her in die Pläschener Niederung eingetretene Hochwassermassen dem Hauptstrome wieder zuströmen und in demselben eine Hebung des Wassers verursachen. Das schwache Gefälle, das oberhalb des Aufstaues im Strome entsteht, war bisher mit die Ursache der Bildung von Eisstopfungen; diese Ursache würde auch in Zukunft bestehen bleiben. Träte aber nach Abschluß der Gilge hier eine Eisstopfung ein, so würde eine Entlastung des Stromes von Hochwassermassen, wie sie jetzt durch den Abzug des Wassers nach der Gilge erfolgt, nicht mehr stattfinden. Es würden sich daher oberhalb der Stopfung viel größere Wassermengen als bisher aufstauen, die namentlich der Pläschener Niederung Schaden brächten. Allerdings hat die seitliche Entziehung von Hochwasser durch die Gilge, wie sie jetzt besteht, den Nachtheil, daß sich dadurch der zur Beseitigung einer nicht weit unterhalb der Abzweigung der Gilge im Rußstrom entstehenden Stopfung nothwendige Druck nicht leicht bilden kann. Die Eismassen schieben sich in den Rußstrom hinein, die Wassermassen fließen aber seitwärts durch die Gilge ab, und dadurch werden die Stopfungen um so fester. Dagegen ist andererseits wohl auch nicht zu erwarten, daß nach Abschluß der Gilge sich die Verhältnisse in dieser Beziehung durchaus günstig gestalten werden; denn die Wassermassen würden bei einer sich bildenden Stopfung zwar nicht mehr ihren Weg durch die Gilge nehmen, wohl aber in die Pläschener Niederung zurückstauen. Bei der großen Breite der Niederung wäre daher auf ein schnelles Steigen des Wassers, also auf eine schnelle Entwicklung des zur Fortbewegung der Stopfung nöthigen Druckes nicht zu rechnen, wohl aber ein Zusammenschieben des von oben kommenden Eises im Hauptstrome und eine Ausbreitung des Wassers in der Pläschener Niederung zu erwarten.

Ein anderer Plan, der darauf ausging, den Abfluß von Hochwasser nach der Leithe hin durch Errichtung von hochwasserfreien Deichen zu verhindern, ist neuerdings ebenfalls erörtert worden. Auf S. 134 ist angeführt, daß durch das scharfe Einströmen des Hochwassers aus dem Rußstrome nach der Leithe hin Einrisse und Uebersandungen der Ländereien, über die das Hochwasser seinen Weg nimmt, entstehen. Dieser Uebelstand ließe sich durch die Absperrung der Mulde, die sich vom Rußstrome nach der Leithe hinzieht, mit hochwasserfreien Deichen beseitigen. Andererseits würden jedoch die größeren Wassermassen, die nunmehr durch die unterhalb, bei Kloten—Schillingen, bestehende Enge abfließen müßten, eine Vermehrung des hier schon bestehenden Aufstaues hervorrufen, zumal eine Vertiefung der Sohle wegen der daselbst vorhandenen Steinablagerungen nicht zu erwarten ist. Es würden daher nicht nur die Ueberschwemmungen für die uneingedeichten Ländereien an Umfang zunehmen, sondern auch die Gefahren für die Deiche des Ruß—Kuckerneeser Verbandes vermehrt werden. Dagegen könnte man durch Beseitigung der Seitenströmung das Wasser im Hauptstrome mehr zusammenhalten und damit eine Erleichterung des Eisabganges erzielen.

3. Abflußhindernisse.

Am Memelstrom und seinen Mündungsarmen finden sich mehrfach erhebliche Einengungen des Hochwasserbettes vor. Besonders sind zu erwähnen die Hoch-

wasserengen 1.) bei Km. 63 kurz oberhalb der Stromtheilung im Memelstrom, wo von links der Linkhnen-Seckenburger Deich, von rechts der Deich des Gutes Winge an den Strom herantreten, 2.) im Rußstrome bei M.-Schanzenfrug (Km. 67/68), wo von links der Ruß—Kuckerneeser Deich, von rechts das hohe Ufer von Perwalschken das Hochwasserbett einengen, 3.) bei Warrischken (Km. 72), wo ebenfalls der linksseitige Deich und das rechtsseitige hohe Ufer eine Engstelle erzeugen, 4.) bei Karzewischken (Km. 74), wo das Hochwasserbett von links durch den Ruß—Kuckerneeser Deich begrenzt wird, während von rechts das hochwasserfreie Vorland von Kl.-Karzewischken vortritt, 5.) bei Sellen (Km. 77), wo der linksseitige Deich nahe an den Strom herantritt, während sich rechts auf der Rampe die dünenartigen Kopusberge erheben, 6.) bei Schilleningken (Km. 80), wo das Hochwasserbett links durch den Damm des Hafens von Klokten, rechts durch den Schilleningkener Leitdeich begrenzt wird, 7.) bei Schneiderende (Km. 84), wo am linken Ufer der Deich des Kuckerneeser Verbandes vortritt und auf dem rechten Vorlande sich dünenartige Erhebungen befinden, 8.) an der Gilge unterhalb Rautenburg, wo sich die beiderseitigen Deiche von einer gegenseitigen Entfernung von 827 m auf eine solche von 122 m zusammenziehen.

Solche Engstellen des Hochwasserbettes von geringer Länge sind indessen vielfach ohne erheblichen Nachtheil für die Abführung des Hochwassers, da sich in ihnen in Folge der größeren Wassergeschwindigkeit auch größere Tiefen ausbilden, so daß daher meist ein kaum nennenswerther Stau oberhalb derselben entsteht. Wo aber die Sohle des Strombettes eine solche Vertiefung nicht zuläßt, muß eine Hebung des Wassers eintreten.

Nun finden sich aber bei mehreren der oben angegebenen Engstellen gerade Steinlager und Steinriffe im Strome vor, die eine Vertiefung der Sohle verhindern, so namentlich bei Karzewischken, bei Schilleningken und Schneiderende. Durch Zangen und Baggern sind wohl die Steinmassen hier soweit entfernt, daß bei kleineren Wasserständen ein für die Abführung der Wassermassen hinreichend großer Querschnitt vorhanden ist, so daß dann ein Aufstau nicht mehr stattfindet; jedoch reicht die Vertiefung für die Abführung der Hochwassermengen in dem schmalen Hochwasserbett nicht aus. Die entstehenden Gefällbrüche machen sich bei Schilleningken und Karzewischken um so mehr bemerkbar, als an beiden Stellen oberhalb ganz erhebliche Querschnittserweiterungen vorhanden sind. — Oberhalb Karzewischken breitet sich am rechten Ufer die weite Platschkener Niederung aus. Die bei größeren Hochfluthen in dieselbe, sowohl von oben, wie von der Seite her eingetretenen Wassermassen gelangen kurz vor Karzewischken wieder in den Strom zurück, wodurch sich der Stau noch bedeutend vermehrt, und weit über die Stromtheilung bei Kallwen aufwärts reicht. — Die Erweiterung des Hochwasserbettes oberhalb Schilleningken nach der Leithe hin ermöglicht eine Seitenabströmung. Der durch die Querschnittsverengung unterhalb herrührende Aufstau macht sich hier nicht so weit stromauf bemerkbar wie bei Karzewischken, weil nicht, wie dort, noch neue Wassermassen hinzutreten, sondern ein Theil des Hochwassers nach der Leithe hin abströmen kann. Freilich geschieht dies mit ziemlich großer Hestigkeit, so daß die früher erwähnten Ufer-einriffe und andererseits Uebersandungen von Ländereien entstehen.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß eine wesentliche Verbesserung der Abflußverhältnisse bei Schilleningken und Karzewischken um so mehr eintreten dürfte, je mehr die hier betriebenen Räumungsarbeiten der Steinlager fortschreiten.

Neben den Hochwasserengen bilden besonders noch die hoch aufgewachsenen Uferrehnen die Ursache unregelmäßiger Bewegungen des Hochwasserstromes. Auf S. 128 ff. und 144 sind schon diejenigen Strecken bezeichnet, an welchen sich solche hohen Erhebungen am Ufer vorfinden. Es ist darauf hingewiesen, wie hier oftmals vollständige Spaltungen des Hochwasserstromes entstehen, indem ein Theil der Hochwassermassen sich absträngt und in den Mulden zwischen der Uferrehne und dem Thalrande abfließt. Da dabei die abgesträngten Wassermassen vielfach einen kürzeren Weg haben, als die Wassermassen im Hauptstrome, so ist dann der Wasserspiegel in diesem theilweise höher, als in den Seitenströmungen. Daher treten Querstömungen vom Hauptstrombette nach den Seiten hin über den hohen Uferrand hinweg ein. Das ist namentlich dann der Fall, wenn auch der obere Einlauf des Nebenbettes bis zu größerer Höhe aufgewachsen ist. In besonderem Maße trifft dies für die Plaschkener Niederung zu, wo die Ufer bei Krakonischken und Rampen sich im Laufe der Zeit derart aufgehöhht haben, daß nunmehr die Einströmung in die Niederung zunächst nicht von oben her, sondern erst unterhalb Tilsit querab vom Strome erfolgt. Besonders nachtheilig sind die bei solchen Querstömungen und bei dem Ueberstürzen des Wassers über den hohen Uferrand stattfindenden Ausfaltungen und Einrisse in den Uferrehnen, sowie die Uebersandungen der dahinter liegenden Ländereien.

Von geringer Einwirkung auf den Ablauf des eisfreien Hochwassers sind die Brücken bei Tilsit über den Memelstrom und bei Sköpen über die Gilge. Dagegen üben einige Straßendämme, die das Ueberschwemmungsgebiet durchschneiden, eine nachtheilige Wirkung auf den Abfluß aus. Besonders war das früher bei dem Damme der Kunststraße, die von Tilsit nach Memel führt und die Plaschkener Niederung durchschneidet, der Fall. Nachdem aber der Zufluß zur Niederung bei Hochwasser durch das eben erwähnte Anwachsen der Ufer bei Krakonischken und Rampen geringer geworden ist, macht sich hier die Einwirkung des Straßendamms bei Hochwasser weniger bemerklich; jedoch wird über eine Beeinträchtigung der gewöhnlichen Vorfluth geklagt, namentlich bei Miekiten (vergl. S. 217). — Von sehr nachtheiligem Einflusse auf den Hochwasserstrom ist die bei Schafuhnen das Vorland nebst der Hochwasser-Mulde durchquerende Kunststraße, deren Damm Wirbel und Querstömungen erzeugt, welche die Bedeichung von Schafuhnen erheblich beschädigt haben (vergl. S. 135). — Die Kunststraße Kuckerneese—Ruß, welche früher bis nahe an den Skirwiethstrom hochwasserfrei geführt war, beeinträchtigte den freien Abfluß des Hochwassers nach dem genannten Stromarm, weshalb der im Jahre 1888 vom Hochwasser durchbrochene Straßendamm in der Strecke von Bredszull bis Brionischken auf Vorlandshöhe niedergelegt worden ist.

Ebenso wenig regelmäßig wie der Verlauf des Hochwassers vollzieht sich auch der Eisgang des Memelstroms. Doch wirken die vorhandenen Hindernisse auf beide nicht immer in gleichem Maße. So sind die Engstellen des Hochwasserbettes an und für sich nicht nachtheilig für den Abgang des Eises bei aus-

geuftertem Strome; vielmehr vollzieht er sich hier in Folge der größeren Wassergeschwindigkeit meist sehr glatt, wie dies der Lauf der Graden Gilge beweist, der ein sehr schmales Hochwasserbett hat. Wenn daher zu den Engstellen ein allmählicher Uebergang stattfände, so würde der gute Abgang des Eises nicht beeinträchtigt werden. Was die nachtheilige Wirkung auf den Verlauf des Eisganges bewirkt, ist der meist vorhandene scharfe Uebergang aus der Deichweite in die Deichenge. Die Eismassen, die in dem weiteren Profile verhältnißmäßig langsam abschwimmen, werden bei einer plötzlichen Verengung zusammengedrängt, hemmen sich daher gegenseitig in ihrer Bewegung und bilden dann leicht Versezungen. So sind die beiden Deichengen bei Karzewischken und Schilleningken, welche solche scharfen Uebergänge aufweisen, und die Deichenge unterhalb Rautenburg, wo sich der Hochwasserquerschnitt der Gilge auf einer ganz kurzen Strecke auf ein Siebentel seiner Breite verengt, derartige Stellen, an denen fast regelmäßig Eisstopfungen entstehen. Die Eisstopfungen bei Karzewischken bilden sich um so leichter, als im Oberwasser der Verengung jener Stau des Hochwassers eintritt, der bis oberhalb der Gilge-Abzweigung reicht. Es schieben sich deshalb die Eismassen in dem oberen Rußstrome langsam zusammen, während das Wasser nach der Gilge hin mit stärkerem Gefälle seitwärts abströmt, so daß der zur Lösung der Eisversezung erforderliche Wasserdruck nicht eintreten kann (vergl. S. 218). Oft reichen diese Stopfungen von Karzewischken bis zur Theilung und ziehen sich dann mit ihrer oberen Grenze von der Theilungsspitze nach dem gegenüberliegenden rechten Ufer des Rußstromes stromauf spitz hinüber; der nun folgende Eisgang wird wie durch einen Trichter in die Gilge geführt.

Neben den Engstellen des Hochwasserbettes üben auch die hohen Uferreehen und die durch dieselben bedingten Seitenabsträngungen des Hochwassers ungünstigen Einfluß auf den Eisgang aus. Eine solche Seitenabsträngung entzieht dem Strome Wasser, meist ohne daß das Eis über das höhere Ufer folgen kann. Im Hauptstrome vermindert sich die Wassermenge im Verhältniß zur Eismenge, und die hierdurch vermehrte Reibung der Eisschollen an einander erleichtert die Ausbildung einer Eisversezung. Ist nun eine solche entstanden, so kann auch fernerhin das Wasser seitwärts austreten, während sich das Eis um so fester im Strome zusammenschiebt; der zur Fortbewegung der Eisversezung nöthige Wasserdruck vermag sich nicht mehr zu entwickeln, und daher lösen sich solche Eisversezungen gewöhnlich erst, wenn das Wasser unterhalb gestiegen ist und den Fuß der Versezung anhebt. — Derartige Seitenabsträngungen sind für den Eisgang dann besonders nachtheilig, wenn zugleich der Strom eine starke Krümmung macht. Dabei wird einmal die Reibung des Eises in sich vermehrt, sodann aber kann das Wasser den viel kürzeren Weg über die Borländer einschlagen, wird also um so leichter seitwärts abfließen. Aus diesem Grunde bilden sich vielfach in der Doppelkrümmung zwischen Ragnit und dem Tilsiter Schloßberge Eisversezungen.

Die Brücke bei Tilsit über den Memelstrom hat keinen wesentlichen Nachtheil für den Eisabgang gezeigt. Dagegen ist die Brücke bei Sköpen über die Gilge dem glatten Verlauf des Eisganges wegen ihrer engen Pfeilerstellung vielfach hinderlich gewesen, namentlich als sich, wie bereits früher angegeben wurde,

auf dem rechten Ufer oberhalb der Brücke noch eine Ausbuchtung befand. Durch den Abschluß dieser Bucht mittelst eines Leitdammes haben sich die Verhältnisse für die Abführung des Eises hier erheblich gebessert.

Es ist bereits mehrfach darauf hingewiesen worden, daß die Verhältnisse des Kurischen Haffes von wesentlichem Einflusse auf den Verlauf von Hochwasser und Eisgang des Memelstromes und seiner Mündungsarme sind. Besonders gilt dies von den Verhältnissen des Haffes in der Nähe von Memel. Hier müssen die Eismassen des Haffes und des Memelstromes mit den Hochwassermassen des letzteren ihren Weg zur Ostsee nehmen. Indessen liegen die Verhältnisse hier insofern ungünstig, als das Haff sich immer mehr nach Memel hin verengt und außerdem noch in dieser Verengung in der Nähe von U.-Schmelz ein ausgedehnter Sandrücken, der sogenannte Schweinerücken, liegt. Der Schweinerücken, der eine Länge von rund 3 km bei einer Breite von 500 m hat, erhebt sich bis zu etwa 1,0 bis 0,5 m unter dem Haffspiegel, während sich zu beiden Seiten schmale, tiefe Rinnen befinden. Unzweifelhaft bildet diese Untiefe ein Hinderniß für den glatten Abfluß des Wassers zur See, und dadurch entsteht ein nicht unbeträchtlicher Aufstau des Haffes, wenn der Memelstrom größere Hochwassermengen dem Haffe zuführt. Es wird indessen auch behauptet, daß der Abgang der Eismassen durch den Schweinerücken erschwert werde und daß deshalb hier Eisstopfungen entstanden, die das Haffwasser um so mehr aufstauten. Andererseits wird aber der schädliche Einfluß des Schweinerückens auf den Abgang des Eises verneint und darauf hingewiesen, daß der Abzug des Eises aus dem Haff wesentlich von den Windverhältnissen abhängig sei, indem durch auf-landige Winde das Eis an dem freien Abgange verhindert werde; wenn dagegen der Wind günstig sei, so gingen selbst größere Eismassen über den Schweinerücken unbehindert fort. Die Eisversetzungen die bei Memel entstehen, sollen dadurch herbeigeführt werden, daß sich die großen im Haff befindlichen Eismassen in der hier immer schmaler werdenden Verengung des Haffes zusammendrängen. Nach Beseitigung des Schweinerückens würde der ausgehende Strom seine bisherige Richtung ändern und dann die Eismassen geradewegs auf die Holzgärten bei Memel schieben, wodurch alljährlich sehr bedeutender Schaden entstünde. Zur Klarlegung der Verhältnisse und zur Prüfung, inwieweit die eine oder andere Ansicht berechtigt ist, werden jetzt umfangreiche Untersuchungen und Beobachtungen angestellt, auf Grund deren sich später entscheiden läßt, ob es zweckmäßig ist, den Schweinerücken zu beseitigen.

4. Brückenanlagen.

Die erste Brücke über den Memelstrom bei Tilsit war im Jahre 1767 erbaut worden, eine Schiffbrücke auf 36 Prähmen. Bei dem Rückzuge der preussischen und russischen Armee wurde sie am 19. Mai 1807 verbrannt, um die Verfolgung durch die Franzosen zu verhindern. Die Ueberfahrt wurde darauf zunächst durch eine fliegende Fähre bewerkstelligt. Nachdem man im Jahre 1808 die Schiffbrücke neu hergestellt hatte, bediente man sich der fliegenden Fähre nur im Frühjahr und im Herbst, so lange die Schiffbrücke noch nicht eingefahren oder bereits

abgefahren war. Bei Erbauung der Kunststraße von Tilsit nach Memel im Jahre 1835, welche im Anschlusse an die Brücke einen hochwasserfreien Straßendamm quer durch die Plaschkener Niederung erhalten hat, wurden für die beiden wichtigsten Altläufe des Memelstroms, die Kurmerszeris und Uszlenkis, Lücken von je 377 m Weite in dem Damm gelassen. Von diesen Lücken war nur diejenige über die Kurmerszeris überbrückt worden, während die andere, bei der sich in Folge von Eisverfetzungen Auskolkungen bis zu 13 m Tiefe gebildet hatten, zunächst offen blieb. Zur Vermittlung des Verkehrs diente eine oberhalb des Kolks angelegte Sommerbrücke. Später, als die Auskolkungen sich allmählich aufgehöhht hatten, wurde indessen auch diese Oeffnung überbrückt. Gegenwärtig wird die Uszlenkis von einer Fluthbrücke mit sechs Oeffnungen zu je 68,0 m Lichtweite und die Kurmerszeris von einer solchen mit zehn Oeffnungen zu je rund 35,5 m Lichtweite überspannt.

Die Eisenbahn von Tilsit nach Memel überschreitet das Memelthal unterhalb der Straße ebenfalls hochwasserfrei. Der Eisenbahndamm, der die Plaschkener Niederung durchschneidet, hat ebenso wie der Straßendamm bei der Uszlenkis und der Kurmerszeris zwei Fluthrücken erhalten, von denen diejenige über die Uszlenkis, gerade wie die Straßenbrücke, sechs Oeffnungen mit je 68 m Lichtweite besitzt, während die Brücke über die Kurmerszeris fünf Oeffnungen mit je 68 m Lichtweite hat. Ueber den Hauptstrom und das anschließende Vorland führt eine Brücke, welche eine gesammte Lichtweite von etwa 496,8 m besitzt. Davon entfallen 282 m auf drei Fluthöffnungen, der Rest auf vier Stromöffnungen. Zwei der letzteren sind für den Verkehr von Schiffen mit Masten durch eine doppelarmige Drehbrücke überspannt. Die Pfeiler dieser Brücke haben mit Rücksicht auf den starken Angriff des Eises unten eine verhältnißmäßig große Breite erhalten, so daß die lichten Oeffnungen der Drehbrücke, die bei Hochwasser je 13,5 m betragen, bei Niedrigwasser bis auf je 9,5 m eingeschränkt werden. Außerdem sind die Pfeiler auch noch durch starke Steinschüttungen geschützt. Durch diese Verengung des Durchflußquerschnitts, namentlich bei kleineren Wasserständen, entsteht in den Durchfahrtsöffnungen eine sehr starke Strömung, so daß besondere Vorrichtungen zum Durchholen der Schiffe und zum Schutze derselben gegen das Auffahren auf die Pfeiler angeordnet sind. Die Brücke hat neben dem Eisenbahngleis auch einen Weg für Landfuhrwerk erhalten, so daß der Fuhrwerksverkehr zwischen beiden Seiten des Stromes auch aufrecht erhalten werden kann, wenn die Schiffbrücke ausgefahren ist. Zu diesem Zwecke führt vom Brückenkopfe der Schiffbrücke ein hochwasserfreier Damm parallel zum Strome nach der Eisenbahnbrücke. Uebrigens geht auch während des Sommers, namentlich an Markttagen, ein Theil des Fuhrwerksverkehrs über die Eisenbahnbrücke, und der Fußgängerverkehr findet fast immer über diese Brücke statt.

Die Straßenbrücke über die Gilge bei Sköpen hat eine Gesammtlichtweite von rund 141 m, wovon 64 m auf die beiden Fluthöffnungen und rund 77 m auf die drei Stromöffnungen kommen. Für den Verkehr von Schiffen mit Masten ist eine Drehbrücke angeordnet, welche eine Oeffnung von rund 13,0 m Lichtweite überdeckt. Früher erfolgte der Zufluß des Hochwassers zur Brücke sehr ungünstig, da sich oberhalb der Brücke eine ziemlich starke Ausbuchtung vorfand. Da bei

dem Eisgang die Schollen in diese zumeist hineingetrieben wurden, so entstanden hier vielfach Eisversetzungen, die noch durch die enge Pfeilerstellung der Brücke begünstigt wurden. Auch hatten die dabei entstehenden Querstömungen die Schiffe, welche die Brücke bald nach Abgang des Eises passirten, öfters gefährdet. Zur Beseitigung dieser Mißstände wurde daher im Jahre 1887 oberhalb der Brücke ein Leitdeich angelegt, der die Ausbuchtung abschneidet und das Wasser in günstigerer Weise der Brücke zuführt. Derselbe hat bei einer Kronenbreite von 4,0 m stromseitig eine 2-fache, landseitig eine $1\frac{1}{2}$ -fache Böschung erhalten. Die Krone des Leitdeiches besitzt bis 150 m oberhalb der Brücke eine Höhenlage von 7 m a. P. und fällt dann mit einer Neigung von 1:15 zu dem Uferdeckwerk ab. Zur Sicherung des Deiches gegen Eisangriff ist die stromseitige Böschung und die Rampe in ihrer ganzen Länge abgepflastert.

Nähere Angaben über diese Brücken enthält der Tabellenband. — Schließlich ist noch eine kleine Brücke im Ueberschwemmungsgebiete des Memelstromes zu erwähnen, welche im Winter 1869/70 erbaut ist und den Plickisgraben im Zuge des Weges von Minge nach Kuwertshof überschreitet. Sie hat eine lichte Weite von 5,6 m, eine Länge im Ganzen von 6,4 m und eine Breite von 4,0 m. Früher war sie mehrfachen Beschädigungen ausgesetzt, da das scharf hindurchströmende Hochwasser die Sohle unter der Brücke und in der anschließenden Grabenstrecke tief auskolkte, was dann zur Folge hatte, daß auch die quer vor der Brücke von Flügel zu Flügel geschlagene Spundwand unterwaschen und zerstört wurde. Seit 1896 ist die Sohle des Grabens bei der Brücke durch Fassinenpackwerk und Steinwurf gegen Ausriffe gesichert.

5. Wasserbenutzung.

Schiffahrt und Flößerei werden auf dem Memelstrom mehr als auf jedem anderen preussischen Strome von den Eisverhältnissen beeinflusst, da die Unterbrechung, welche sie durch dieselben erfahren, von außerordentlich langer Dauer ist. Nach den Tabellen auf S. 176 beginnt das Grundeisstreiben mitunter schon Ende Oktober, während der Strom erst um die Mitte April vollständig eisfrei wird. Doch sind der frühe Anfang und das späte Ende der Eisbewegungen nicht häufig und treffen auch selten in einem Winter zusammen. Im Mittel fällt nach den erwähnten Tabellen der Beginn des Grundeisganges für die verschiedenen Pegelstellen auf den 20./21. November, das Ende des Frühjahrseisganges auf den 26./27. März. Die Dauer der Eisbedeckung und der Eisbewegungen auf dem Memelstrom beträgt demnach im Mittel 125 bis 127 Tage. Schiffahrt und Flößerei beginnen aber im Allgemeinen wegen des dem Eisgange folgenden Hochwassers meist nicht unmittelbar nach Beendigung des Eisganges, sondern erst etwa Mitte April und werden alsdann bis gegen Mitte November betrieben, so daß sie im Ganzen nur eine Dauer von etwa 7 Monaten haben. Abgesehen von den wenig günstigen Eisverhältnissen, sind jedoch im Uebrigen die Verhältnisse des Memelstromes für Schiffahrt und Flößerei recht vortheilhaft. Die ansehnliche Breite des Stromes und die durch den Ausbau erzielte nicht unerhebliche Tiefe,

der große und nachhaltige Wasserabfluß, die geringe Geschwindigkeit, sowie das langsame Steigen und Fallen des Wassers sind wesentliche Vortheile für Schiffahrt und Flößerei. Die Kosten des Schiffahrtsbetriebes sind verhältnißmäßig gering, weil eben bei der großen Breite und der schwachen Strömung sowohl auf der Berg- wie auf der Thalfahrt zumeist gesegelt werden kann, während bei völliger Windstille, die indessen wegen der Nähe der Ostsee selten lange anhält, das Treideln stromauf keine Schwierigkeiten bereitet. Auch die Kosten der Flößerei sind gering, da die Fortbewegung der Flöße nur in den untersten Strecken der Mündungsarme des Stromes, auf denen die Strömung meist sehr schwach ist, durch Treideln erfolgt. Auf dem Altmathstrome werden die bei Ruß kanalgemäß umgebundenen Flöße durch Dampfer geschleppt.

Die Hauptrolle auf der Wasserstraße des Memelstromes spielt der Holzverkehr. Nicht allein beträgt die Masse des Floßholzes dem Gewichte nach schon etwa $\frac{2}{3}$ aller auf dem Memelstrome beförderten Güter, sondern es besteht auch die Ladung der Schiffsgefäße zu mehr als der Hälfte aus Holz. Im Uebrigen werden durch die Schiffe hauptsächlich Getreide, Hülsenfrüchte, Leinsaat, Mühlenzeugnisse, Steine und Ziegelewaaren zu Thal und Steinkohlen, Cement, Kalk, Steine, Düngmittel, Häringe, Salz, Kolonial- und Manufakturwaaren, Eisen, Del und Petroleum zu Berg befördert. Im Jahresdurchschnitt 1892/97 befanden sich unter den in Schiffsgefäßen bei Tilsit zu Thal gehenden Waaren (im Gesamtgewicht von rd. 115 700 t) rd. 78 000 t Holz (in Stämmen und als Schnitt- und Brennholz), rd. 6170 t Reisig und Faschinen, rd. 5800 t Steine und Steinwaaren und rd. 3300 t Ziegelsteine, während die zu Berg gehenden Schiffs-ladungen (rd. 24 800 t) rd. 12 300 t Steinkohlen, rd. 2700 t Cement und Kalk und rd. 2300 t Steine und Steinwaaren enthielten. — Ueber den Umfang des Wasserverkehrs auf dem ungetheilten Memelstrome in den Jahren 1888/97 giebt die nachfolgende Uebersicht Aufschluß, die nach den an der Schiffbrücke zu Tilsit angestellten Erhebungen zusammengestellt ist. Dabei ist indessen zu bemerken, daß ein erheblicher Dampferverkehr von und nach Tilsit stattfindet, der die Schiffbrücke nicht berührt, da er oberhalb und unterhalb endigt. Beispielsweise legen die Personendampfer, welche die regelmäßigen Fahrten zwischen Schmallingken und Jurburg einerseits und Tilsit andererseits ausführen, oberhalb der Schiffbrücke an.

Zeitraum	Dampfschiffe			Segelschiffe einschl. Wittinnen			Flöße Anzahl
	leer Anzahl	beladen Anzahl	Ladung t	leer Anzahl	beladen Anzahl	Ladung t	
	Es gingen durchschnittlich im Jahre zu Thal:						
1888/92	5	23	1758	48	2207	104 635	2531
1893/97	33	57	2669	109	1207	115 141	2462
1888/97	19	40	2213	78	1707	109 888	2497
	Es gingen durchschnittlich im Jahre zu Berg:						
1888/92	9	25	1954	812	195	15 505	—
1893/97	39	52	1723	852	413	23 693	—
1888/97	24	39	1839	832	304	19 599	—

Aus der Uebersicht ergibt sich, daß der Dampferverkehr in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat; denn während in dem Zeitraum 1888/92 jährlich im Durchschnitt nur 62 Dampfer durch die Schiffbrücke bei Tilsit stromab und stromauf gingen, gingen in dem Zeitraume 1893/97 jährlich im Durchschnitt 181 Dampfer durch die Brücke. In gleichem Maße ist indessen nicht die Masse der durch die Dampfer beförderten Güter gestiegen; sie betrug in den Jahren 1888/92 durchschnittlich 3712 t, in den Jahren 1893/97 dagegen 4392 t, also nur wenig mehr als in den fünf Jahren vorher. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich darin, daß die Zahl der leergehenden Dampfer stärker gewachsen ist, als die Zahl der Dampfer überhaupt; außerdem hat sich auch die Ladung der einzelnen beladenen Dampfer verringert. In den Jahren 1888/92 waren in der Gesamtzahl von 62 Dampfern nur 14 leere Dampfer (also rd. 23%), und der Rest von 48 beladenen Dampfern beförderte je etwa 77 t Güter; in den Jahren 1893/97 waren unter der Zahl von 181 Dampfern 72 (also rd. 40%) leer, und die 109 beladenen Dampfer beförderten nur je etwa 40 t. Die Anzahl der Segelschiffe hat sich in dem Zeitraum 1893/97 gegenüber dem Zeitraum 1888/92 etwas vermindert; denn während 1888/92 durchschnittlich im Jahre 3262 Segelschiffe stromauf und stromab durch die Tilsiter Schiffbrücke gingen, betrug 1893/97 die Zahl der Schiffe durchschnittlich im Jahre nur 2581. Die Masse der durch die Segelschiffe beförderten Güter ist dagegen gewachsen; in den Jahren 1888/92 betrug die Ladung der Segelschiffe durchschnittlich 120 140 t, in den Jahren 1893/97 aber 138 834 t. Ueber den Verkehr auf dem Ruß- und Altmathstrome liegen aus den letzten Jahren genauere Aufzeichnungen nicht vor. Aus den früheren Aufzeichnungen ergibt sich, daß hier in den Jahren 1888/92 im Durchschnitt jährlich 2214 beladene Fahrzeuge mit 160 775 t Fracht verkehrten, und daß 1278 Holzflöße mit einem gesammten Festinhalt von 650 220 cbm befördert wurden. Der Verkehr auf der Gilge ergibt sich nach den Ermittlungen der Zählstelle bei Sköpen im Durchschnitt jährlich wie folgt:

Zeitraum	Beladene Fahrzeuge		Flöße	
	Anzahl	Ladung t	Anzahl	Festinhalt cbm
1888/92	2559	127 294	826	303 518
1893/97	1554	127 425	620	164 582
1888/97	2057	127 359	723	234 050

Demnach tritt hinsichtlich der Anzahl der Schiffe und ihrer Fracht für die Gilge dieselbe Erscheinung auf, wie für den Memelstrom bei Tilsit, daß sich nämlich die Anzahl der Schiffe in dem Zeitraume 1893/97 gegenüber derjenigen in dem Zeitraume 1888/92 vermindert, die Gesamtmasse der Ladung aber vermehrt hat. In Bezug auf die Flößerei ist das Verhältniß aber ein anderes; während bei Tilsit die Anzahl der Flöße nahezu unverändert geblieben ist, hat bei Sköpen die Anzahl, mehr aber noch der Festinhalt der Holztrasten in den letzten Jahren ganz erheblich abgenommen. In der Hauptsache beruht dies wohl nur auf einer zufälligen Verschiebung des von mannigfachen Verhältnissen ab-

hängigen Holzhandels. Eine bemerkenswerthe dauernde Menderung des Holzbedarfs der Handelsplätze Königsberg, Memel und Tilsit hat in neuerer Zeit nicht stattgefunden. Von den im Jahresdurchschnitt 1888/92 an der Tilsiter Schiffbrücke gezählten Flößen ist über die Hälfte nach Memel, fast ein Drittel nach Königsberg gegangen; jedoch muß man beachten, daß letztere durchschnittlich nur 365 cbm, die für Memel bestimmten aber 510 cbm Holz enthielten. Der größte Theil des Verkehrs auf der Gilge geht zu Thal; denn von 4670 beladenen Schiffen, die in den Jahren 1895/97 durch diesen Stromarm gingen, nahmen 2932 Schiffe mit 256 318 t den Weg zu Thal und nur 1738 Schiffe mit 101 902 t den Weg zu Berg. Betrachtet man die Dampfer für sich allein, so kehrt sich indessen das Verhältniß um: unter der oben genannten Zahl von Schiffen waren 483 beladene Dampfschiffe, die zu Thal gingen, und 593 beladene Dampfschiffe, die zu Berg fuhren. Das Verhältniß des Verkehrs auf den einzelnen Stromstrecken zeigt die folgende Uebersicht, die für den Zeitraum 1888/92 den jährlichen Durchschnitt angiebt.

Stromstrecke	Beladene Fahrzeuge		Flöße Anzahl
	Anzahl	Ladung t	
Memelstrom an der Schiffbrücke bei Tilsit . .	2450	123 852	2531
Ruß- und Altmathstrom	2214	160 775	1278
Gilge bei Stöpen	2559	127 294	826

An Häfen, die den Schiffen im Winter und während der sehr schweren Eisgänge sichere Lagerplätze gewähren, sind bis jetzt im Ganzen sieben vorhanden, und zwar je einer zu Schmallingken, Trappönen, Ragnit und Kloten, ferner drei bei Tilsit. Von letzteren gehört der eine, der unmittelbar oberhalb der Eisenbahnbrücke gelegen ist, Tilsiter Kaufleuten, während die beiden anderen, oberhalb des eben genannten Hafens und oberhalb der Schiffbrücke gelegen, fiskalisch sind. Der oberhalb der Schiffbrücke befindliche Hafen ist hauptsächlich nur für die Schiffe der Strombauverwaltung bestimmt; er bietet außerdem nur noch etwa 20 Fahrzeugen Raum. Auch der Hafen zu Kloten dient zunächst zur Aufnahme der Fahrzeuge der Strombauverwaltung; neben diesen finden noch etwa 40 andere Schiffe in ihm Platz. Der Hafen zu Ragnit, welcher der Stadt gehört, kann nur bei höheren Wasserständen benutzt werden und nimmt alsdann 40 Rähne auf. In dem zweiten fiskalischen Hafen zu Tilsit und in dem Hafen zu Schmallingken finden je 60 Fahrzeuge und im Hafen zu Trappönen etwa 200 Fahrzeuge Unterkommen. Außer diesen zur Aufnahme von Schiffen bestimmten Häfen ist unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Tilsit noch ein privater Holzhafen vorhanden. Schließlich ist zu erwähnen, daß bei Tilsit gegenwärtig ein dritter fiskalischer Hafen für etwa 50 Schiffe, verbunden mit der Errichtung eines Kornhauses, angelegt wird.

Eine Entnahme von Wasser für die Versorgung der Stadt mit Trink- und Gebrauchswasser findet bei Tilsit statt. Die Wasserentnahme geschieht hier unmittelbar aus dem Strome durch ein Rohr von 305 mm Durchmesser. Das

Wasser wird zunächst in einen bei dem Dorfe Preußen liegenden Brunnen geführt, aus dem es durch die Filterpumpen entnommen und auf drei Sandfilter geleitet wird. Von den Filtern gelangt es in den Reinwasserbrunnen, aus dem es mittels Pumpwerken nach dem in einem Wasserturme untergebrachten Hochbehälter gelangt. Der Wasserverbrauch ist sehr gering; er betrug im Jahre 1895 im Ganzen nur 192 840 cbm oder durchschnittlich 528 cbm an einem Tage. — Die Abwässer der Städte Tilsit und Ragnit werden mit Ausnahme der Fäkalien dem Memelstrom zugeführt. Gegen die für Tilsit beabsichtigte Einleitung auch der letzteren ist namentlich von ärztlicher Seite Einspruch erhoben worden; doch steht die Entscheidung über diese Frage noch aus.

Die Fischereiverhältnisse im Memelstrom und in seinen Mündungsarmen sind sehr günstige; namentlich haben nach Angabe des Oberfischmeisters des litauischen Fischereigebietes auch die Strombauten nicht unwesentlich zur Hebung des Fischreichthums beigetragen. Diese wirken auf Vermehrung der Strömung und der Tiefe, durch welche die Fische angelockt werden. Ferner schaffen sie in den Buhnenfeldern große, stille Buchten, die vorzügliche Laichplätze bilden und den aufkommenden jungen Fischen jeden Alters die schönsten Sammelplätze, Schutz- und Schlupfwinkel gewähren. Außerdem entstehen hier zwischen den Wasserpflanzen große Mengen von Lebewesen kleiner und kleinster Art, die den Fischen als willkommene Nahrung dienen. Für die Fischerei bieten diese stillen Winkel gleichfalls Vorthail, weil in dem ruhigeren Wasser der Fang der Fische leichter ist, als in dem schneller fließenden Wasser des Stromes. Andererseits finden sich hier aber auch die Feinde der Fische, namentlich die Sumpfvögel, ein, die besonders der jungen Brut nachstellen. Obgleich außerdem auch die Fischer selbst die junge Brut vielfach fortfangen, um sie meist nur als Schweinefutter zu verwerthen, ist dennoch, wie gesagt, der Fischreichthum des Memelstromes eben wegen der günstigen Bedingungen, welche die Strombauten geschaffen haben, recht erheblich. Es finden sich hier Hecht, Brassen, Stint, Barsch, Plökö, Zehrte, Neunauge, Aal, Uklei, Kaulbars und Stichling; daneben kommen auch edlere Arten, wie Lachs und Meerforelle, vor. — Als nachtheilig für den Fischbestand sind dagegen die Baggerungen anzusehen, weil bei dem Baggerbetriebe der Boden aufgerührt und das Wasser dick und trübe gemacht wird. Derartiges Wasser wird aber von vielen Fischen, besonders von dem Lachs, sehr gemieden, da er sich nur in klarem, reinem Wasser wohl fühlt.

Betreffs des Aufenthaltes der Fische in den Memelstromgewässern und des damit im Zusammenhange stehenden Fischfanges lassen sich im Laufe des Jahres drei Perioden unterscheiden. — Die erste Periode umfaßt die Zeit des Frühjahrshochwassers nach dem Eisgange. Bei der dann eintretenden Ueberschwemmung, die den ganzen unteren Theil des Mündungsbeckens überfluthet, füllen sich alle Wasserflächen, Gräben und Vertiefungen mit Lebewesen verschiedener Art, welche durch die Strömung dem Fasse zugeführt werden. Daher streben die Fische dieser Strömung entgegen und steigen in den verschiedenen Ausläufen des Stromes auf. Vornehmlich ist es aber der Laichtrieb, der die Fische stromauf führt. So sammeln sich oft ungeheure Fischmengen an den Mündungen an; beispielsweise wird der Stint besonders am Skirwiethsrome

in ganz bedeutender Menge, oft zu Hunderten von Scheffeln, gefangen. Er tritt plötzlich dicht gedrängt auf, um der lebhaften Strömung entgegenzugehen, verschwindet aber nach einigen Stunden wieder ebenso schnell, wie er gekommen ist. — Nach dem Abfallen des Wassers beginnt die zweite Periode. Eine große Anzahl von Fischen, wie Hecht, Barsch, Plösch, Brassen u. s. w., haben jetzt ihren Laich abgesetzt und streben wieder dem Haffe zu, während sich in den Bühnenfeldern unzählige junge Brutschwärme entwickeln. Bis weit in den Sommer hinein dagegen zieht noch der Lachs in die Mündungsarme des Stromes, um seine Laichplätze in den oberen Stromstrecken aufzusuchen. Er bevorzugt dabei den Weg durch den Skirwiethstrom, obgleich dessen Mündung im Sommer selten eine größere Tiefe als 1 m aufweist, weil er hier eine lebhaftere Strömung, als in den anderen Armen antrifft. In den letzten Jahren hat indessen der Lachsfang, der bei dem Dorfe Skirwieth mit einem während des Sommers besonders aufgestellten Lachzwehre betrieben wird, bedeutend nachgelassen. Die Ursache hierfür dürfte wohl weniger in einem zu weitgehenden Fange auf dem Memelstrome zu suchen sein, als vielmehr darin, daß die Lachse, und gerade die großen Fische, schon in der Ostsee von Hunderten von Lachsfuttern mit Lachstreibnetzen fortgefangen werden. Ebenso wie der Lachs liebt auch das ihm folgende Flußneunauge die heftige Strömung. In den Ausmündungen des Memelstromes wird die Neunaugenfischerei mit großen, werthvollen Neunaugenreusen betrieben, die an solchen Stellen der Bühnen aufgestellt werden, an denen die schärfste Strömung und daher die größte Tiefe vorhanden ist. Eine Verringerung der Flußneunaugen ist nicht zu bemerken, obgleich in der Nähe von Memel gegen 20 000 Neunaugenkörbe für die Fischerei von Mitte Juli bis zur Eisbildung ausliegen. — In der dritten Periode, während des Winters, wird die Fischerei vom Eise aus betrieben. Diese Art der Fischerei hat wesentliche Vortheile, weil der Fischer unbehindert durch die Schifffahrt, in jede Bucht und Untiefe mit seinen Zieh- und Stellnetzen, sowie mit seinen Wentern hineingehen kann. In dieser Zeit wird sowohl während der langen Nächte gefischt, als auch am Tage. Bei Tage wird namentlich die sehr lohnende Aikfischerei betrieben. Der Aik sucht wohl die stromreichsten Gegenden auf, schart sich aber auch in stillen, stromlosen Buchten zu ungeheuren Mengen zusammen. Ein anderer Fisch, der in der kältesten Jahreszeit laicht, die Quappe, sucht den Aikmath- und Skirwiethstrom um die Weihnachtszeit auf und wird in großen Quappenwarten gefangen.

